



Arduino

Sensores, actuadores y robot soccer

© Derechos de autor registrados:
Lizbarido Orellano Benancio

© Derechos de edición, arte gráfico y diagramación reservados:
Empresa Editora Macro EIRL

Dirección general:
Isabel Ramos Ttito

Coordinación de edición:
Magaly Ramon Quiroz

Corrección ortográfica:
Karen Huachaca Avendaño

Diseño de portada y diagramación:
Eduardo Siesquén Aquije

Edición a cargo de:
© Empresa Editora Macro EIRL
Av. Paseo de la República N.° 5613, Miraflores, Lima, Perú

☎ Teléfono: (511) 748 0560
✉ E-mail: proyectoeditorial@editorialmacro.com
🌐 Página web: www.editorialmacro.com

Primera edición: noviembre 2019
Tiraje: 1000 ejemplares

Impreso en:
Talleres gráficos de la Empresa Editora Macro EIRL
Jr. San Agustín N.° 612-624, Surquillo, Lima, Perú
Noviembre 2019

ISBN N.° 978-612-304-583-8
Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.°2019-16703

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método, de este libro sin previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.

Índice

» Sesión 1: Instrumentos de medición, equipos y dispositivos electrónicos comerciales y simulados	7
1. El multímetro digital	7
2. La fuente de alimentación.....	8
3. El generador de funciones.....	8
4. El osciloscopio.....	9
5. Uso de los equipos o instrumentos de medición y la fuente de alimentación.....	9
6. El diodo rectificador	10
7. El condensador.....	10
8. Los chips o circuitos integrados	11
» Sesión 2: Diagramas de flujos y programación de entradas digitales con Arduino	17
1. La informática	17
2. Los diagramas de flujo.....	17
3. Las estructuras de control.....	18
4. Las variables.....	18
5. Las entradas digitales en Arduino.....	19
6. Las resistencias Pull-Down y Pull-Up	20
7. El pulsador tipo Pushbutton	21
8. La estructura condicional If else	21
» Sesión 3: Las entradas analógicas y los sensores de temperatura	27
1. Recordando las entradas analógicas con Arduino.....	27
2. Los sensores de temperatura	28
3. El sensor de temperatura LM35.....	28
4. El sensor de temperatura simulado TMP36	29
5. Cálculo con el sensor TMP36 simulado	31
» Sesión 4: El sensor de gas simulado	35
1. Los sensores de gases.....	35
2. El sensor de gas simulado.....	35
3. Lectura analógica del sensor de gas simulado	36
4. Ensamble de circuitos simulados	37
» Sesión 5: Simulación de salidas analógicas con PWM y el control de servomotores	43
1. El espectro electromagnético y las señales analógicas.....	43
2. Usos de las señales analógicas	44
3. Las salidas analógicas generadas por el Arduino.....	45

» Sesión 6: El sonido, el buzzer y el sensor ultrasónico simulado	51
1. El sonido.....	51
2. El Arduino y el sonido	53
3. El buzzer o zumbador	54
4. El sensor ultrasónico	54
5. El uso de librerías en Arduino.....	55
» Sesión 7: Los periféricos y la pantalla LCD	61
1. Los periféricos de salida	61
2. Los protocolos de comunicaciones.....	62
3. Los puertos de comunicación	63
4. El bus de comunicación	63
5. El módulo LCD.....	63
6. Las librerías	64
7. Los caracteres especiales	65
8. Módulo adaptador LCD a I2C	65
» Sesión 8: Dispositivos y módulos de potencia con un Arduino real	71
1. Los voltajes y las corrientes de entrada y salida en el Arduino.....	71
2. Los dispositivos de potencia.....	72
3. Driver y shield de potencia.....	73
4. Driver de potencia L298N.....	74
5. La estructura repetitiva bucle while	75
» Sesión 9: Comunicación inalámbrica y uso del módulo Bluetooth	79
1. La Importancia de la comunicación	79
2. La tecnología en las comunicaciones.....	79
3. Las comunicaciones inalámbricas	80
4. El módulo Bluetooth HC-05	81
5. La app.....	82
» Sesión 10: Proyecto final de implementación, configuración y programación de un robot soccer	89
1. Introducción.....	89
2. El proyecto	89
3. Los estándares	89
4. Los componentes de un robot soccer	90
5. Los componentes del robot SocBot	91
6. El control del robot soccer	92
7. Ensamble del robot soccer	93
8. Una competencia con el robot soccer Socbot.....	98
9. Importancia del Arduino en los proyectos.....	99
10. Ejemplo de un proyecto de riego tecnificado con Arduino.....	100

SESIÓN

1

Instrumentos de medición, equipos y dispositivos electrónicos comerciales y simulados

En la presente sesión, se aprenderá a utilizar los instrumentos de medición, equipos y dispositivos electrónicos simulados, como el diodo rectificador y el condensador mediante la plataforma online www.tinkercad.com.

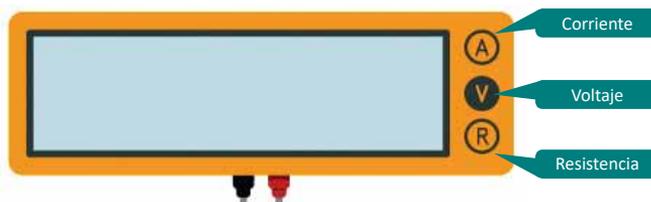
1. El multímetro digital

Es un instrumento de medición. Permite medir los valores de voltaje (alterno y continuo), la corriente y la resistencia en diferentes escalas. Existen diferentes tipos y marcas de multímetros. En el siguiente gráfico, se detalla un multímetro digital:



Multímetro digital comercial

En el simulador virtual Tinkercad, vamos a contar con un instrumento virtual con el cual podemos simular mediciones de voltaje continuo, resistencia y corriente. La forma simulada es la siguiente:



Multímetro simulado

2. La fuente de alimentación

Es llamada también fuente de corriente y consta de una etapa de transformación de la señal (transformador), de rectificación (diodos), de filtrado (condensadores) y de regulación (diodos zener). Como equipo electrónico, convierte la tensión alterna en corriente continua. Dependiendo del modelo, puede contar con una perilla de ajuste de voltaje y de corriente con sus respectivas perillas de ajuste fino. En su forma simulada contiene una perilla de variación de voltaje y otra de corriente. Así, se muestra en las siguientes imágenes:



Fuente de alimentación comercial y simulada

3. El generador de funciones

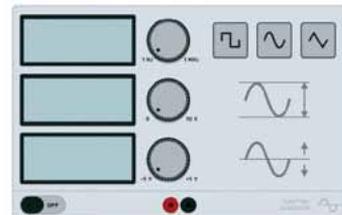
Es un equipo electrónico de laboratorio que genera diferentes tipos de señales analógicas o digitales muy útiles en laboratorios. Esto sucede cuando se crea señales para simular y probar diferentes dispositivos, al replicar señales con la finalidad de analizarlas en ambiente controlado o al generar señales para pruebas de medición. Las formas de onda que generan pueden ser las siguientes:

- Señal cuadrada
- Señal sinusoidal
- Señal diente de sierra

Estas señales o formas de ondas tendrán:

- Frecuencia
- Amplitud
- Polaridad

Existen diferentes tipos y marcas de generadores de funciones que dependerán de la presión para las pruebas. Se utilizará el generador de funciones simulado que se detalla en la siguiente imagen:



Generador de funciones comercial y simulado