

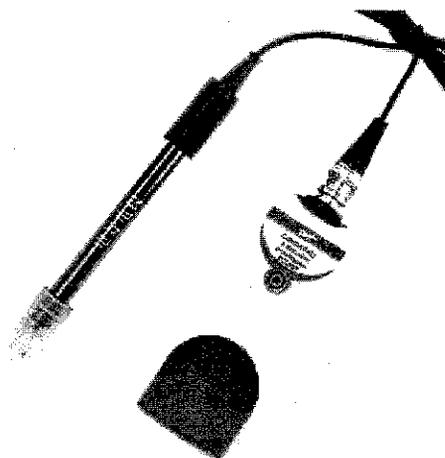
Experimentos típicos:

- Fenómeno de inducción electromagnética
- Fenómenos actuales Termoeléctrica
- Pila voltaica
- Fenómenos de generación de energía del cuerpo humano



Recursos Didácticos

ZC1003 - Conductividad

**Rango:**0-3,000 $\mu\text{S/cm}$ (rojo)0-30,000 $\mu\text{S/cm}$ (verde)**Calibración:** Calibrar al valor conocido de una solución cuando sea requerido.**Resolución:** 8 $\mu\text{S/cm}$ **Mantenimiento:** Alejar de objetos punzocortantes. No tocar directamente el electrodo. No colocar el sensor de Conductividad en la misma solución que otros sensores.**Introducción:**

El sensor de Conductividad está compuesto por un sensor y una sonda y posee dos rangos de medición. El sensor es usado para medir la conductividad de una solución y sus cambios. No puede distinguir la categoría ion de la solución, pero puede determinar la concentración iónica total de la solución. La conductividad de la solución depende de la habilidad de la solución para conducir corriente entre dos electrodos. Esto dependerá de cantidad del portador de la carga, la velocidad de movimiento y la energía eléctrica de un solo portador de la carga.

El sensor trae dos piezas de gasa de electrodos de platino construidas en la superficie de la base de vidrio del electrodo conductor. El tamaño (sección transversal: S) y la distancia (L) de las dos piezas de gasa de electrodos de platino están fijas. El electrodo tiene una estructura donde las dos piezas de gasas de platino se sinterizan sobre las paredes interiores de dos tubos de vidrio paralelos. El principio de medición consiste en poner las dos piezas de electros en paralelos en una solución objetivo, agregar potencia eléctrica en ambos extremos del electrodo y medir la corriente entre los electrodos para obtener el tamaño de resistencia de la solución entre las dos gasas de platino.

$R = \rho * L / S$ R es Resistencia y ρ es resistividad

La conductancia eléctrica es recíproca a la resistencia, ej:

$G = 1 / R$ R es la Resistencia y su unidad es en ohm (Ω); G es la conductancia eléctrica y su unidad es en siemens (S), por lo que:

$G = \lambda * S / L$ λ es la conductividad

Conductividad de algunas soluciones comunes:

Solución	Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	Solución	Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)
Agua Destilada	0.5-5	Lluvia	20-100
Agua potable	50-200	Agua de la llave	100-1500



Uso:

1. El producto tiene dos rangos de medición disponibles. Antes de usar, es necesario cambiar el rango de medición de acuerdo a indicación de la etiqueta. El botón rojo hacia arriba significa bajo rango de medición. Presione el botón rojo si desea un alto rango de medición.
2. Antes de usarse es importante limpiar el electrodo conductor con agua destilada para asegurarse que el electrodo está completamente limpio. Una vez que se haga esto, hay que secar suavemente el electrodo con papel filtro.
3. Finalmente, conecte el sensor y el Adaptador Multipuertos USB con la computadora. Abra el software y utilice la conductividad del agua para calibrar el sensor. Cuando realice la medición, fije el electrodo de forma correcta y sumérgalo completamente en la solución a medir.
4. Lávelo con agua destilada y puede ser almacenado en seco.
5. Si el electrodo se contamina sumérgalo en una solución de detergente suave, por 15 minutos. Después sumérgalo en una solución de ácido diluido (0.1 M de ácido hidroclicórico o 0.5 M de ácido acético) por otros 15 minutos.
6. No colocar el electrodo en líquidos viscosos y orgánicos como aceites, glicerina, etileno-glicol, solventes no polares como pentano o hexano.
7. No colocar el sensor de Conductividad en la misma solución que el sensor de pH, Oxígeno Disuelto e Iones.

Calibración:

Antes de realizar una medición es conveniente calibrar el sensor y probeta de Conductividad. Al realizar la calibración se deberá utilizar mínimo una solución estándar con valor de conductividad conocido. Dichas soluciones pueden ser adquiridas en cualquier tienda de reactivos químicos.

1. Conecta el sensor USB, junto con la probeta de Conductividad, a la computadora o tableta y abre el software iLab.
2. Limpia la punta de la probeta, enjuagándola en agua destilada.
3. En el menú principal del software, presiona el botón de "Calibración" , selecciona "Sensor de Conductividad" y presiona el botón de "Calibración" .
4. Selecciona el rango en el que se encuentra la sustancia a medir, presionando el botón Led del sensor.
5. Introduce la punta de la probeta de Conductividad en la primera solución estándar que se tiene a disposición y espera a que la medición se estabilice (esto significa que el valor que aparece en el cuadro de diálogo deje de variar demasiado), esto puede tardar uno o dos minutos en algunos casos.



6. Ingresas el valor de conductividad correspondiente a la solución estándar dentro del cuadro "primer valor", luego presiona el botón "Calibrar" y, finalmente, "Aceptar" .

7. Repite los pasos 2-5 utilizando la segunda solución estándar que se tenga a disposición.

Si desea preparar su propia solución de calibración con NaCl con agua destilada

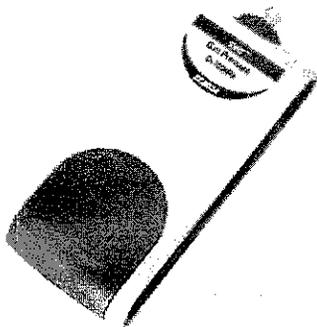
NaCl por L de solución	Conductividad (microsiemens/cm)
.0474 g (47.4 mg/l)	100 μ S/cm
.491 g (491 mg/l)	1000 μ S/cm
1.005 (1005 mg/l)	2000 μ S/cm
5.566 g (5566 mg/l)	10000 μ S/cm

Experimentos típicos:

- Comparación de la conductividad en diferentes tipos de agua.
- Reacción de fenol y agua de bromo saturada.
- Estudio de la pureza del agua potable.



ZC0024 – Presión de gas



Rango: 0-700kPa

Precisión: ± 0.5 kPa

Calibración: No requiere

Resolución: 0.025kPa

Mantenimiento: Lugar seco y no exponer a altas temperaturas

Introducción:

El sensor de presión de gas se utiliza para medir la presión absoluta del aire, está conectado con el aire exterior a medir, por una manguera en el lado frontal, la manguera y la cavidad de referencia sellada al vacío en el interior del sensor forma una diferencia de presión; después la diferencia de presión se convierte en una señal de voltaje, su voltaje de salida es una proporción directa a la presión absoluta (su valor es igual a la diferencia de presión formada y el vacío).

Calibración:

El sensor de Presión de Gas ZC0024 no requiere calibración para su uso.

Uso:

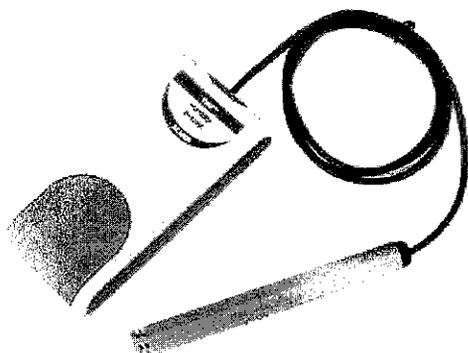
La manguera del sensor de Presión Gas debe ser insertada en el recipiente donde será medida la Presión. Este recipiente debe ser aislado y evitar fugas de gas.

Experimentos típicos:

- Ley de Boyle
- Ley de Charles
- Estudio de la relación entre el punto de ebullición de líquidos y la presión
- Explorar la transpiración de una planta



ZC1008 - Humedad



Rango: 0-100%

Resolución: 0.02%

Calibración: No requiere

Mantenimiento: Proteger sensor de objetos punzocortantes. No sumergir en líquidos.

Introducción:

El sensor está diseñado de acuerdo a un prototipo sensible a la humedad, es decir un polímero. La capacidad del polímero varía de acuerdo a la humedad en el medio ambiente. El sensor de humedad está diseñado para monitorear la humedad relativa en el aire. Gracias a los agujeros en forma de red en las paredes de la sonda, el aire puede circular libremente a través del sensor.

Uso:

1. Conecte el sensor de Humedad al Adaptador Multipuertos USB y éste a su vez a la computadora.
2. Abra el Software de Análisis y Datos.
3. Cree un nuevo experimento y un nuevo folder.
4. Establezca las coordenadas de adquisición de datos y el tiempo de adquisición dentro del software en general.
5. El sensor está listo para ser usado.

Calibración:

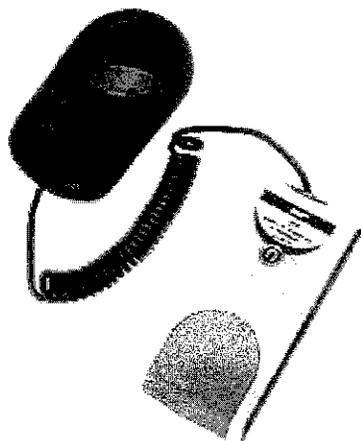
El sensor de Humedad ZC1008 no requiere calibración.

Experimentos típicos:

- Medición del cambio de humedad en el medio ambiente.
- Hidroscopicidad del ácido sulfúrico concentrado.
- Diseño y creación de un cilindro ecológico; observación de su estabilidad.



ZC0019 - Luz

**Rango de medición:**

0 ~ 600Lux (verde)

0~6000Lux (rojo)

0~150000 Lux (azul)

Resolución: 1.5Lux**Precisión:** 1Lux**Calibración:** No requiere**Mantenimiento:** Lugar seco y no exponer a altas temperaturas.**Introducción:**

El sensor de Luz utiliza una celda fotoeléctrica de silicón como componente de inducción. Puede convertir la intensidad de luz en una señal de voltaje y guardar una proporción directa. Para el sensor, el espectro de luz efecto está en un rango de 380nm y 730nm; un espectro característico cercano a los ojos humanos. Por lo que es un sensor de intensidad ideal para la luz visible.

La sonda del sensor está localizada en el extremo frontal del sensor. Cuando se utilice es importante hacer que la superficie sensible a la luz apunte a la fuente de luz. El botón Led en el sensor de luz es utilizado para cambiar el rango de medición.

Calibración:

El sensor de Luz ZC0019 ha completado la calibración permanente desde fábrica por lo que no es necesario calibrarlo cuando se use.

Uso:

1. Conectar el sensor al Adaptador Multipuertos USB y éste a su vez a la computadora.
2. Se puede comenzar la recolección una vez que se abre el software en la computadora.
3. Es necesario seleccionar el rango de medición apropiado antes de realizar la medición.

Experimentos Típicos:

- Estudiar la Ley del cuadrado inverso de la luz
- Estudiar la difracción, interferencia y polarización de la luz.



ACCESORIOS

ACCESORIOS

- | | | |
|-----|--------|--|
| 1. | TP2031 | Dispositivo para la titulación de una reacción ácido base |
| 2. | TP2018 | Cámara integrada para la experimentación |
| 3. | TM1001 | Sistema dinámico |
| 4. | TP2002 | Los metales se expanden con el calor y se contraen con el frío |
| 5. | TP2025 | Experimentador de la ley de Boyle |
| 6. | TM1002 | Kit de pruebas para la conservación de la energía mecánica |
| 7. | TM3001 | Placas de experimentos eléctricos |
| 8. | TM3203 | Demostrador de inducción de corriente y campos magnéticos |
| 9. | TP2010 | Experimentador de conducción de electricidad del vidrio |
| 10. | TP2028 | Demostrador de potencia humana |
| 11. | AS1 | Microscopio digital |
| 12. | 302D | Fuente de poder |



**TP2031 - Dispositivo para la titulación de una
reacción ácido base**

Introducción

El dispositivo de neutralización ácido-base se compone de una barra de aluminio, un adaptador y un clip. Se conoce también como soporte universal, es utilizado para experimentos de neutralización ácido-base.

Tabla de especificaciones del producto

No.	Nombre	Foto	Cantidad	Anotaciones
1	Accesorio para experimento de neutralización ácido-base		1 juego	Incluye una barra de aluminio, un adaptador y un clip.

Pasos de ensamble del producto

1. Colocar el tubo central sobre la base negra y ajustar con la rosca.
2. Colocar las barra sobre los adaptadores negros según sea la posición necesaria.
3. Ajustar las mariposas del adaptador para fijar al tubo central.

Reparación y mantenimiento

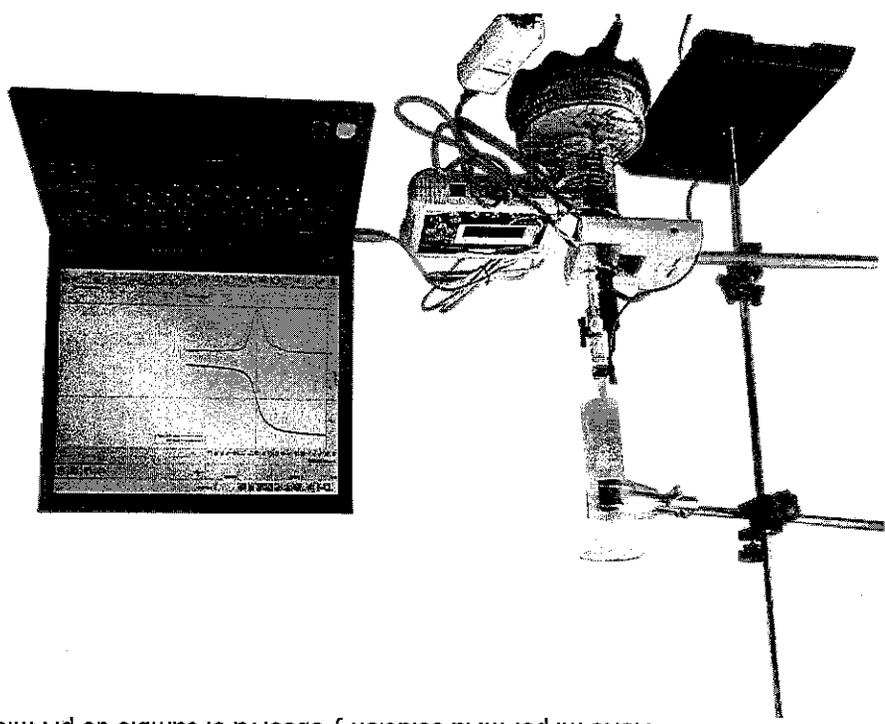
- Guarde el accesorio cuando no lo esté usando, limpie su superficie con un trapo húmedo para remover tierra. Manténgalo alejado de objetos filosos que puedan rayar su superficie.

Caso Experimental

- Medición de pH
- Titulación
- Reacciones de neutralización
 - Sensor: pH
 - Pasos:
 - Dentro de la jeringa coloca una solución ácida y ajústala al accesorio
 - En un vaso de precipitados vierte una solución básica y colócala bajo la jeringa



- Ajusta el sensor de pH dentro del vaso
- Vierte ml por ml la solución y observa el cambio de pH mientras meneas





Introducción

El accesorio para experimento de fotosíntesis integrada consiste en una caja transparente y unos insertos de goma.

Tabla de especificaciones del producto

NO	Nombre	Foto	Cantidad
1	Cilindro o caja transparente con tapa		1 pieza
2	Insertos o tapones de goma		4 piezas

Tab. 1

Imagen del producto ensamblado

Fig.1



Recursos Didácticos

Precauciones

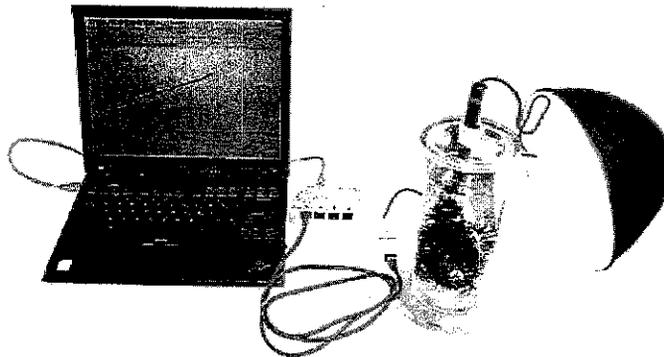
- Debido a que la calidad de agua es diferente en todo el mundo, si hay algo de residuos blancos cuando se añade el bicarbonato de sodio, por favor utilice el agua destilada.
- En el experimento de la fotosíntesis de las plantas acuáticas, corte las ramas jóvenes de los frescos de las plantas acuáticas verdes, corte hasta justo por encima del agua, la mejor temperatura es entre 20 °C -25 °C.
- Cuando se realiza el experimento de la fotosíntesis de las plantas acuáticas, el sol debería ser suficiente, si es necesario, añadir un poco de luz artificial.
- La grieta de interfaz están disponibles para usar el cloroformo (imitación de hidrógeno) para la unión.
- Si tiene problema de la estanqueidad del aire, puede ser resuelto untando vaselina en la unión.

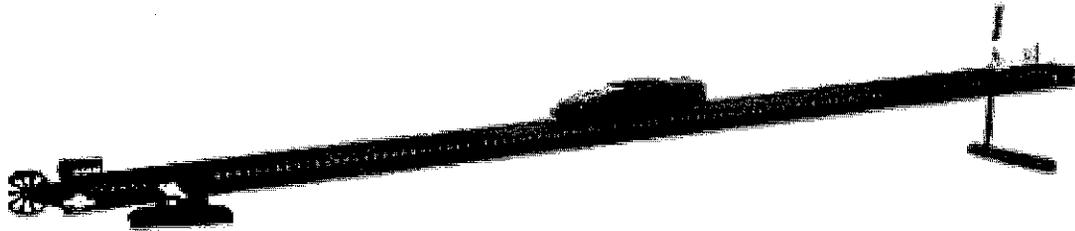
Reparación y mantenimiento

- Cuando no se use el accesorio, guárdelo en un armario, limpie la superficie con un trapo húmedo, evite objetos filosos que puedan rayar el accesorio.

Caso Experimental

- La fotosíntesis en plantas acuáticas
- Sensor: Oxígeno disuelto
 - Pasos:
 - Coloca las plantas acuáticas en el tanque
 - Llena el tanque con agua
 - Coloca el sensor de Oxígeno disuelto dentro del tapón de goma y coloca este en el tanque





Introducción:

El sistema dinámico es una plataforma multifuncional y abierta que permite a los estudiantes o maestros configurar aparatos experimentales para terminar sus experimentos de acuerdo a ciertos planes-ideas que tengan en mente. El ensamble del sistema dinámico es flexible y varía de acuerdo a cada experimento y al método de ensamble. Sirve como material auxiliar a los experimentos y permite desarrollar y maximizar el poder de creación e imaginación en los estudiantes. A continuación se muestran algunos ejemplos de uso.

Tabla de especificaciones del producto

No.	Nombre	Modelo	Unidad	Cant.	Comentarios
1	Estante base Herringbone	AD001	Juego	1	
2	Riel Multifuncional (120cm)	AD002	Pieza	1	
3	Carro del Sistema Dinámico	AD003	Vehículo	2	
4	Barra de Soporte	AD004	Barra	1	
5	Unión giratoria	AD005	Pieza	2	
6	Gradiente en forma T	AD006	Pieza	1	
7	Transportador	AD007	Pieza	1	
8	Soporte en forma de L	AD008	Pieza	3	
9	Soporte ancho en forma de L	AD009	Pieza	1	
10	Pesa de gancho (10g)	AD010	Pieza	2	
11	Pesa de gancho (20g)	AD011	Pieza	2	
12	Pesa de gancho (50g)	AD012	Pieza	1	
13	Cuerda-cadena	AD013	Rollo	1	
14	Tablón para cerca	AD014	Pieza	1	Para medir el movimiento de caída libre y aceleración.
15	Barrera ligera en forma de U	AD015	Pieza	1	
16	Cuerda de colisión	AD016	Juego	1	
17	Cuerda suave (Larga)	AD017	Pieza	2	
18	Cuerda suave (Corta)	AD018	Pieza	2	
19	Deflector cuadrado	AD019	Pieza	1	
20	Pesa (50g)	AD020	Pieza	4	

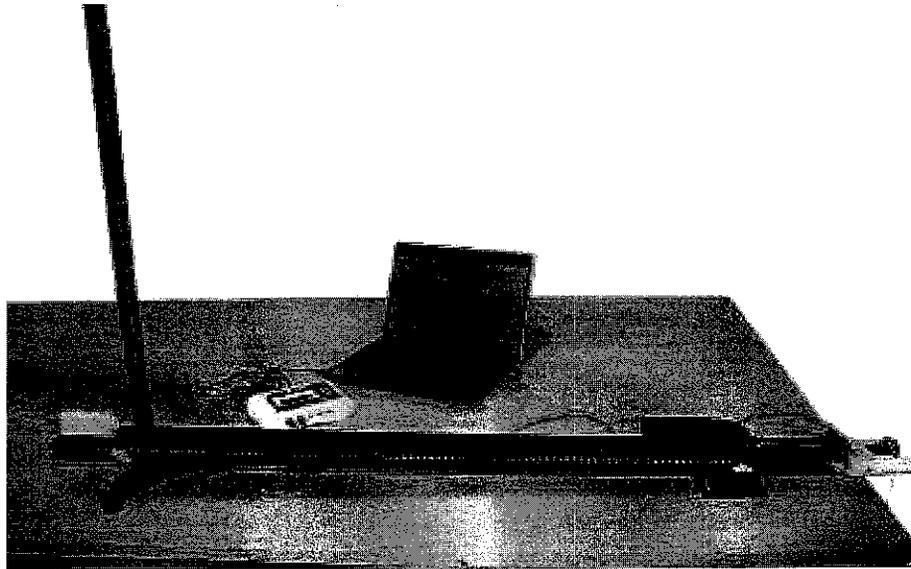


Recursos Didácticos

21	Componentes de Buffer	AD021	Pieza	1	
22	Polea en forma de L	AD022	Juego	1	
23	Polea en forma de 7	AD023	Juego	1	
24	Bloque de madera	AD024	Pieza	1	Con un gancho
25	Barril	AD025	Pieza	1	2 corchetes de langosta, 5 pesas (2 g)
26	Perno triangular (M6*32mm)	AD026	Pieza	1	Negro.
27	Acelerador	AD027	Juego	1	
Lista de componentes para fijar	Perno Hexagonal (M6×100mm)		Pieza	1	Para fijar el riel en la barra de soporte
	Perno Hexagonal (M6×50mm)		Pieza	2	Para fijar los accesorios en el interior del canal en forma de T
	Perno Hexagonal (M6×20mm)		Pieza	6	Para fijar los accesorios en el interior del canal en forma de T
	Tuerca de mariposa (M6)		Pieza	6	Utilizar con el perno hexagonal
	Tornillo de mariposa (M5)		Pieza	4	Usar con la unión giratoria
	Tornillo (M4×10mm)		Pieza	1	Para fijar la barrera ligera en el carro
	Tornillo (M6×15mm)		Pieza	1	Para fijar la polea en el sensor de foto puerta
	Tornillo de tuerca (M4×45mm)		Juego	1	Para fijar las pesas en el carro
	Tornillo de ajuste		Pieza	3	Para ajustar el soporte de la base de espiga.
	Tornillo hexagonal interior (M4X20mm)		Pieza	2	Para fijar la varilla en el soporte de la base de espiga.
	Llave		Pieza	1	Para apretar los tornillos hexagonales interiores.

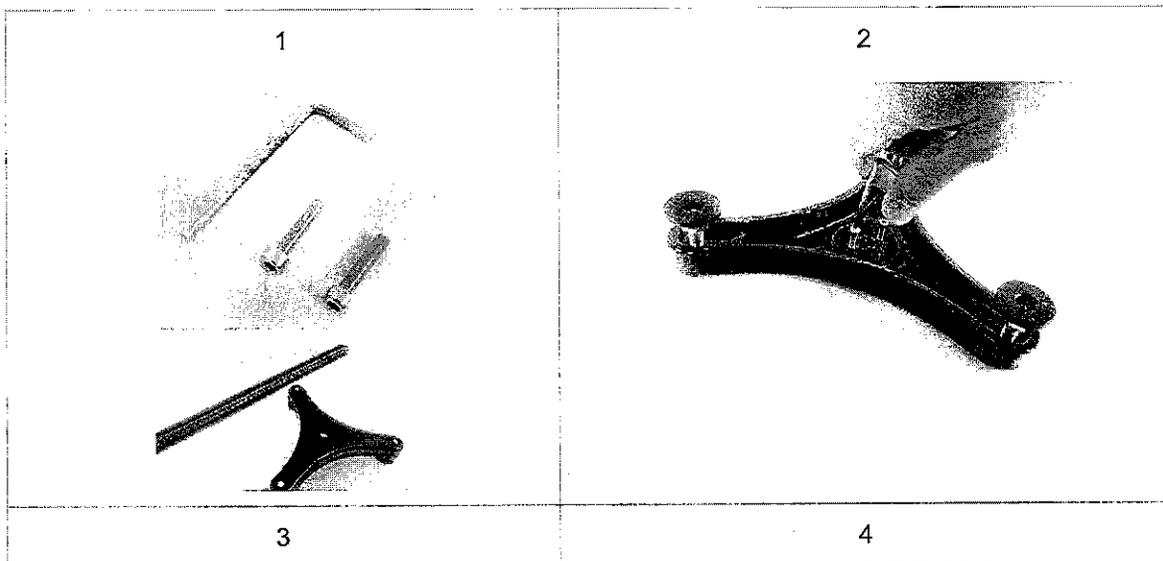
Ejemplos Experimentales:

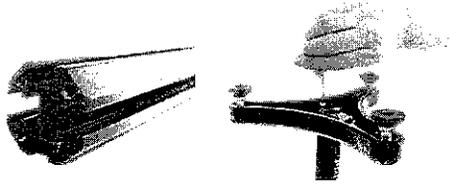
- Verificar la segunda Ley de Newton
- Teorema del momentum
- Teorema de la energía cinética
- Vibración armónica simple en dirección vertical
- Medición de aceleración a través del sensor de aceleración
- Explorar aceleración en caída libre
- Explorar el movimiento rectilíneo uniforme
 - **Sensor:** Movimiento
 - **Pasos:**
 - Abre el software iLab
 - Coloca el sensor de movimiento en la parte trasera del accesorio
 - Selecciona una altura de inclinación
 - Suelta el auto desde la parte superior a 20 cm del sensor



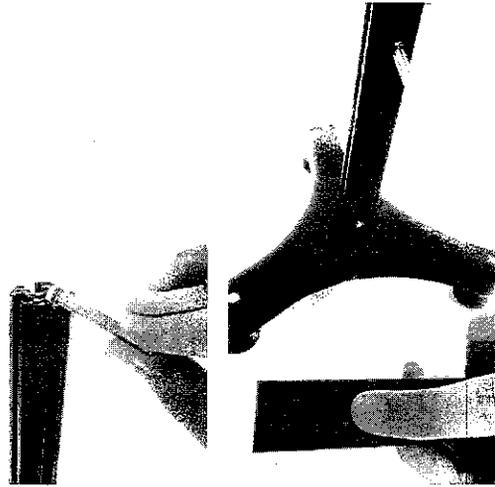
Opción de Armado 1

- Uso de sensor de movimiento
- Uso de la polea para colocar peso

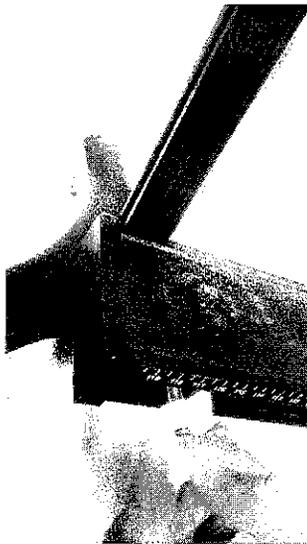




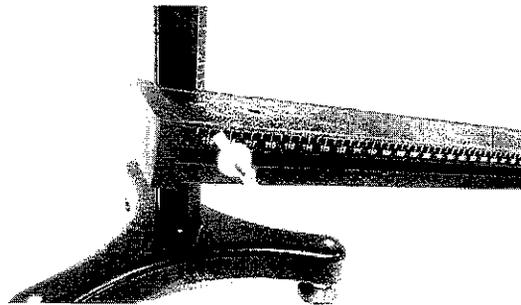
5



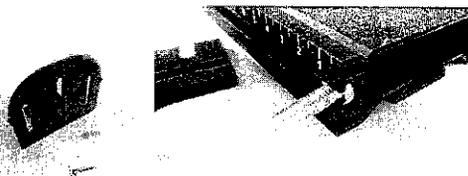
6

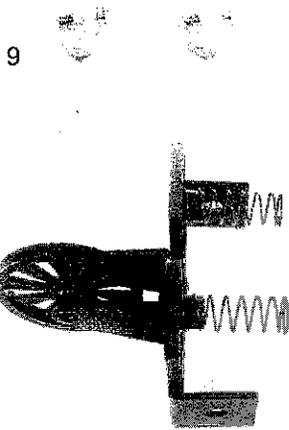
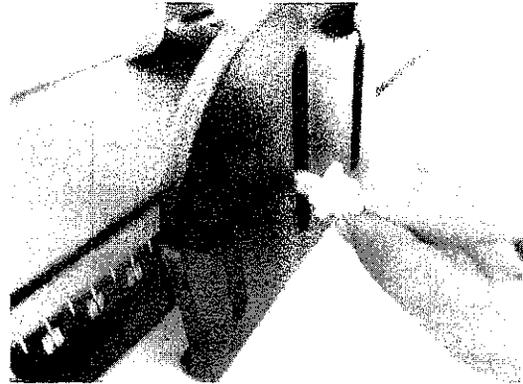


7

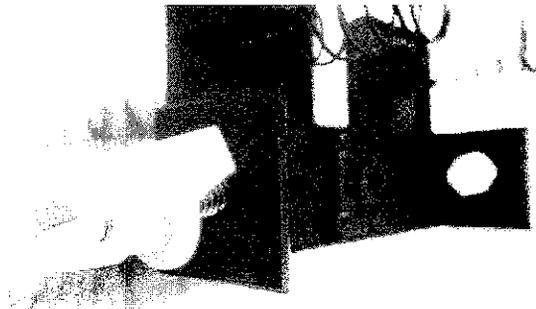


8

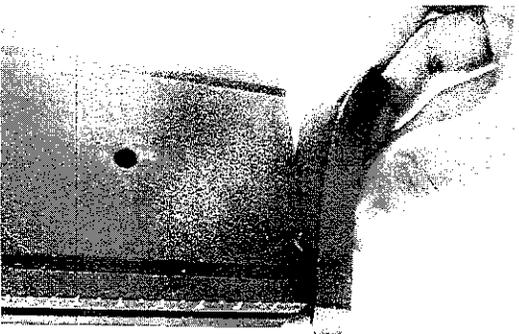




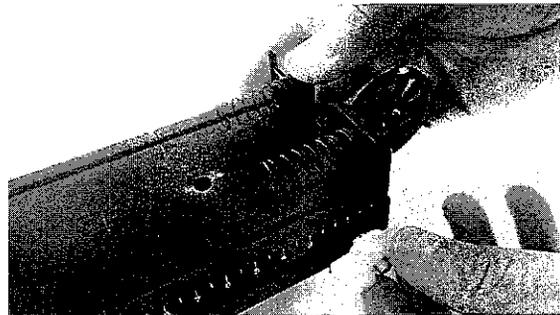
10

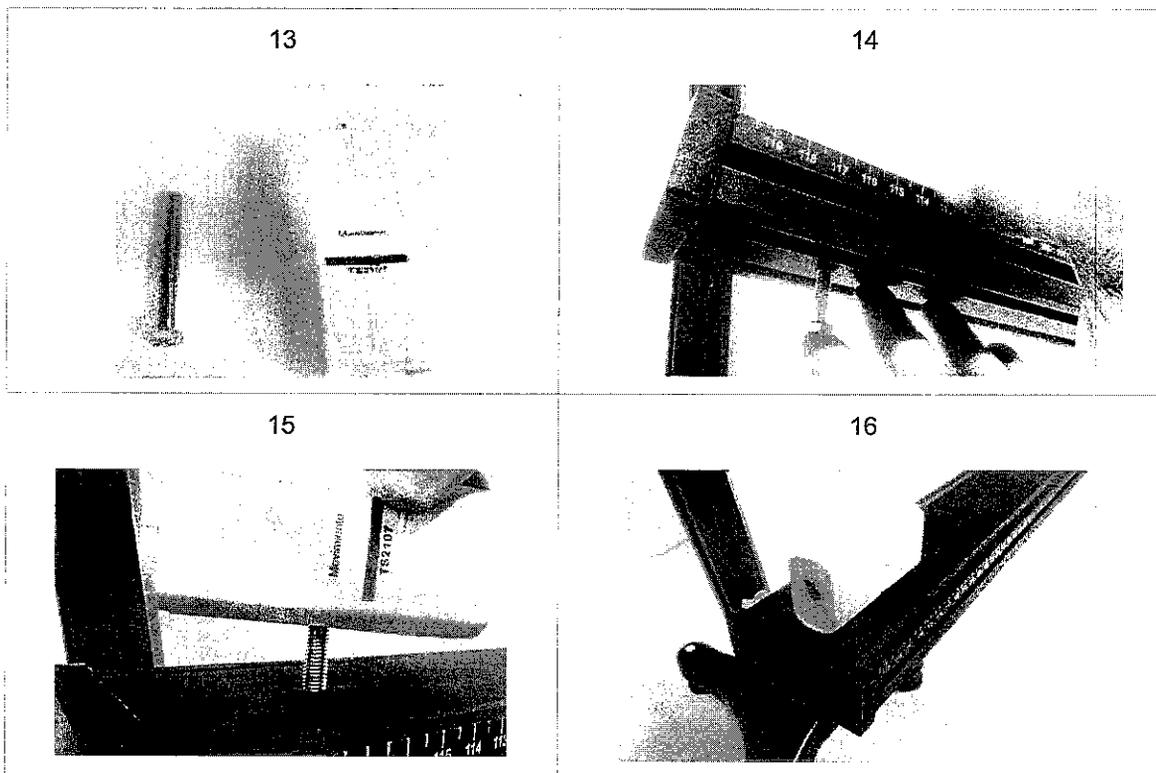


11



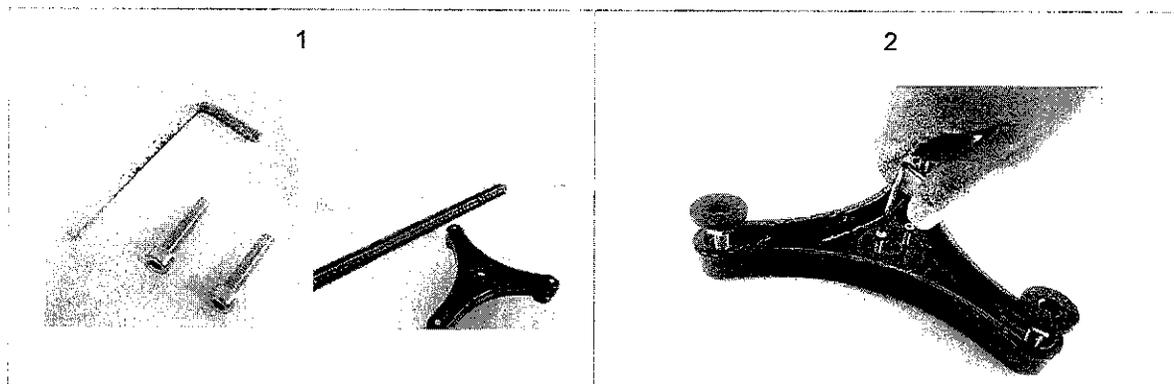
12

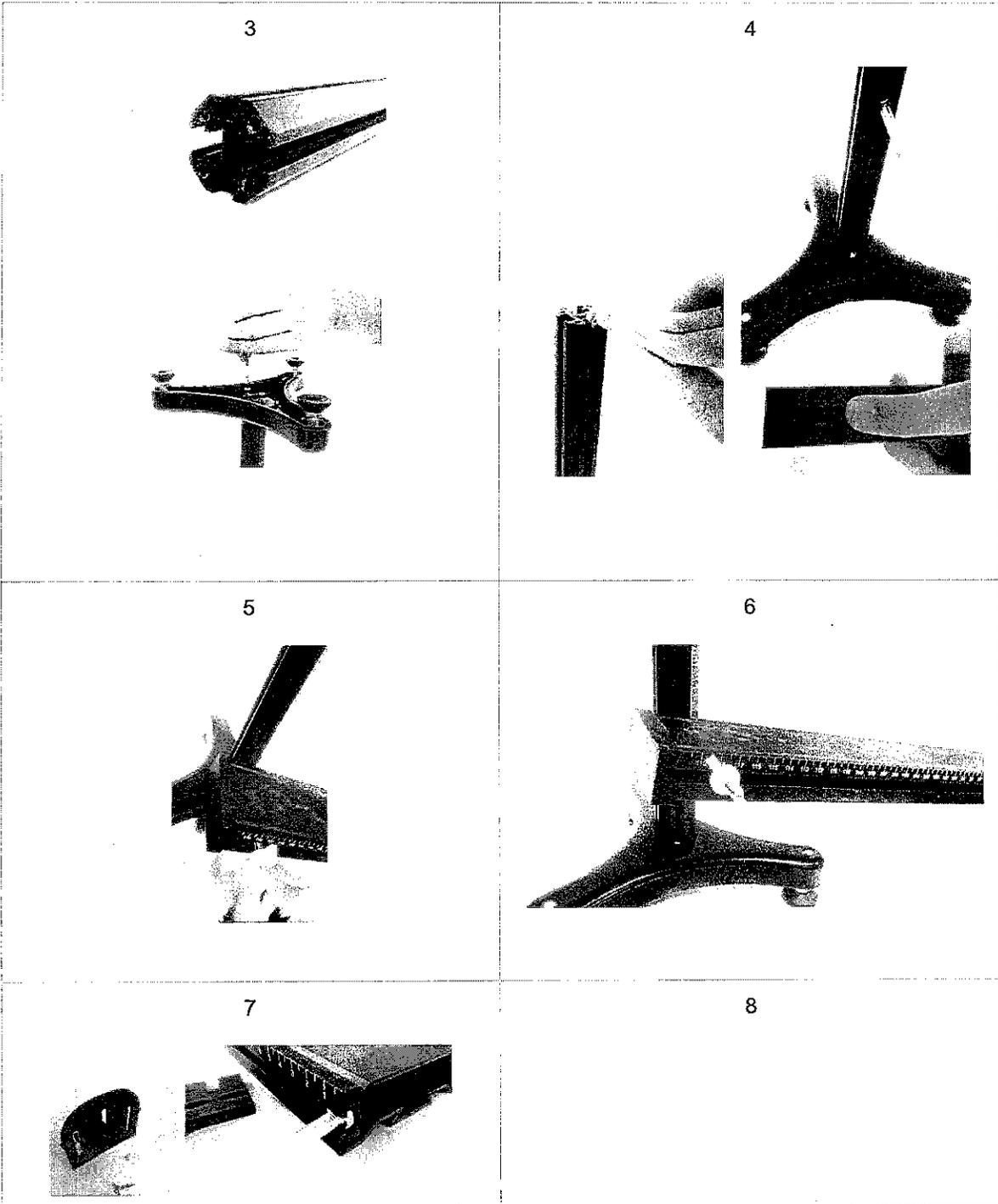


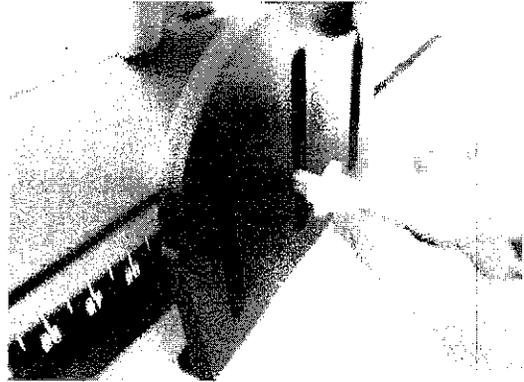


Opción de Armado 2

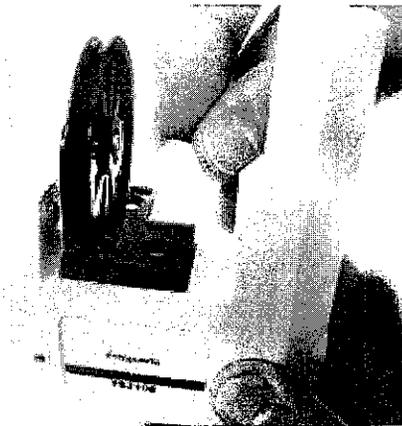
- Uso de sensor de movimiento
- Uso de sensor de fotopuerta
- Uso de la polea para colocar peso con fotopuerta



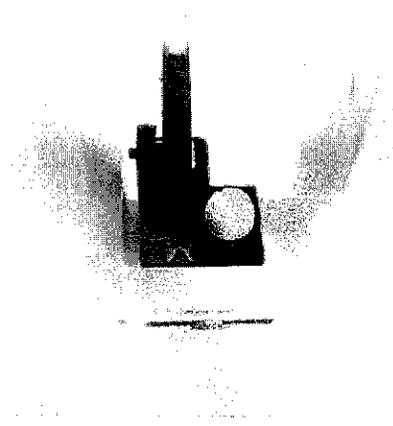




9

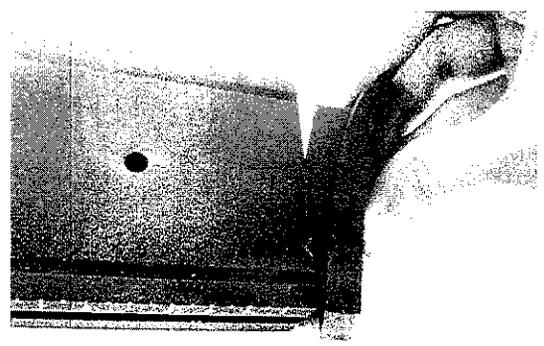


10

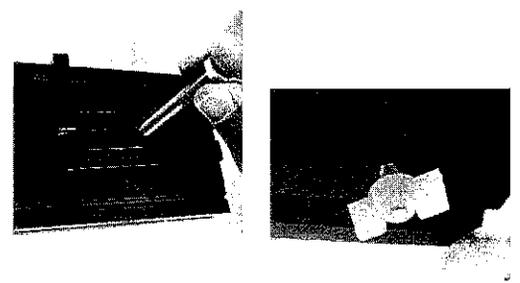




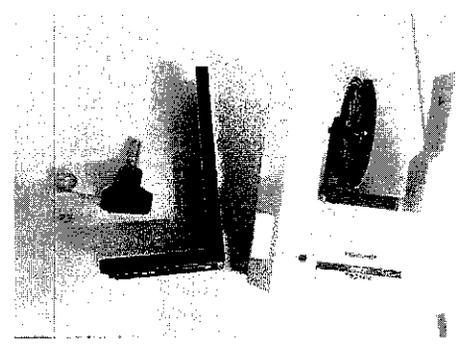
11



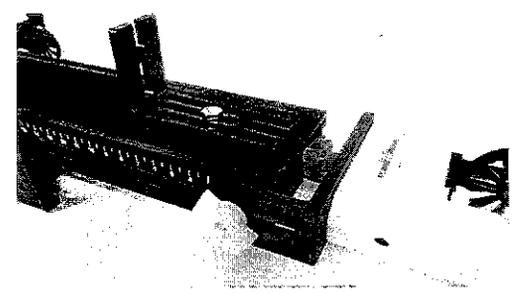
12



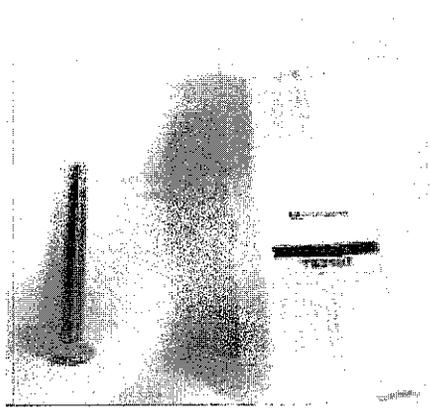
11



12



13

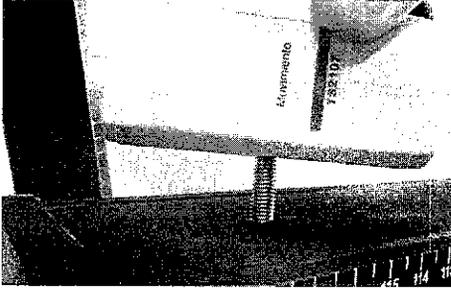


14

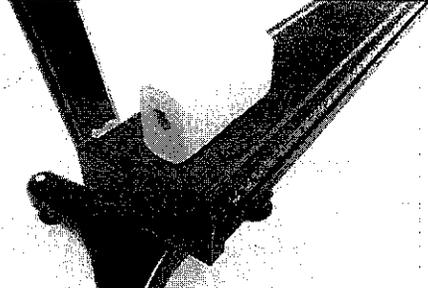




15



16





TP2002 - Los metales se expanden con calor y se contraen con el frío

Introducción

El kit consiste en una base, una base en forma de U, cable de metal y una varilla de metal. Es usado normalmente para verificar la ley de expansión y contracción de metales por cambios en temperatura.

Imagen general de ensamble del producto

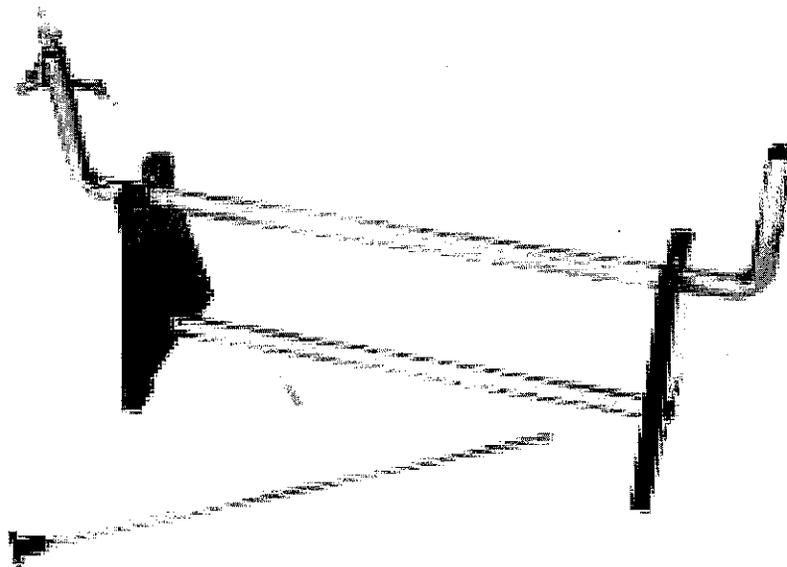


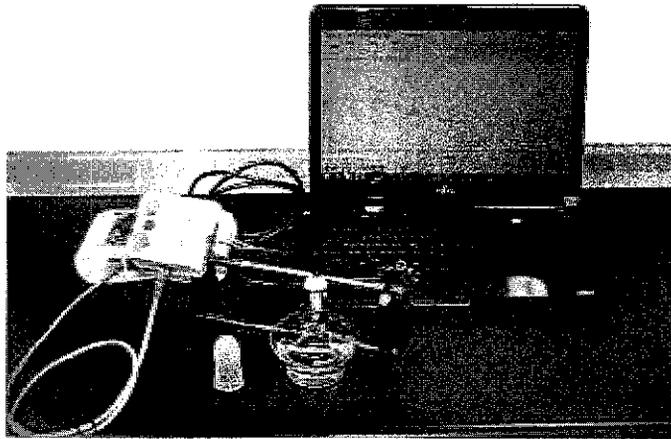
Fig. 1 Experimentador de metales expandibles con calor y contraíbles con frío

Reparación y Mantenimiento

- Cuando no se utilice el producto, mantenerlo en su caja.

Caso Experimental

- Conducción de electricidad en metales
- Verificar la ley de expansión y contracción de metales por cambios en temperatura.
 - **Sensor:** Fuerza
 - **Pasos:**
 - Gancha el alambre de metal al sensor de fuerza y ajústalo con la mariposa a la base
 - Coloca un encendedor justo abajo del alambre y préndelo
 - Da clic en el botón iniciar de iLab y observa los cambios en temperatura
 - Retira después de 1 min el encendedor y observa los cambios





Introducción

El dispositivo experimental está compuesto principalmente de soporte, estante de pistón y jeringa. Se utiliza para estudiar la relación cambia entre la presión y el volumen para una cierta calidad de gas a una temperatura constante, y para estudiar la ley de Boyle. El dispositivo experimental es práctico y fiable.

Imagen del producto ensamblado

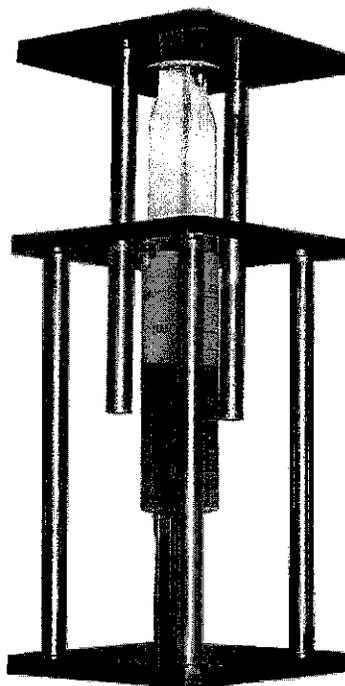


Fig 1. Experimentador de la ley de Boyle.

Pasos de ensamble del producto

No es necesario ensamblar el accesorio, viene como en la figura anterior.

Reparación y mantenimiento

Guarde el accesorio cuando no lo esté usando, limpie su superficie con un trapo húmedo para remover tierra. Manténgalo alejado de objetos punzocortantes para evitar que raye la superficie.



TM1002 Kit de pruebas para la conservación de la energía mecánica

Introducción:

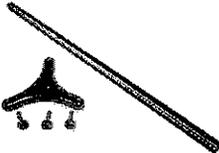
El juego de simulación consiste en componentes de panel experimentales, pernos hexagonales, ensamble de péndulo, tornillos, cola de milano y una base de espiga. Es usado principalmente para verificar la ley de la conservación de la energía mecánica.

Tabla de especificaciones del producto

No.	Nombre	Imagen	Cant.	Comentarios
1	Componente de Panel Experimental		1 pieza	
2	Perno hexagonal		1 pieza	
3	Ensamble de Péndulo		1 juego	Incluye la cabeza del péndulo, barra de péndulo y péndulo.
4	Tornillo		2 piezas	



Recursos Didácticos

5	Llave interna hexagonal M4		1 pieza	
6	Cola de Milano		3 piezas	
7	Base de Espiga		1 juego	Incluye: base, stand de soporte y perno de ajuste.

Ensamble de base de Espiga

1. Fije la base con el stand de soporte
2. Atornille el perno de ajuste en el hoyo de la base tal y como lo muestra la Fig.1.
3. Inserte el stand de soporte en la ranura media de la base, apriételo usando el perno hexagonal (como lo muestra la Fig.2), finalmente ensamble como se muestra en la Fig.3.

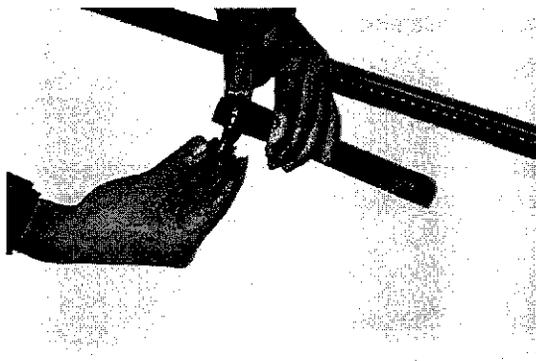


Fig.1

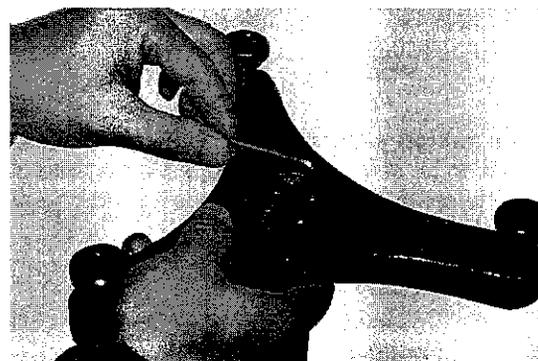


Fig.2

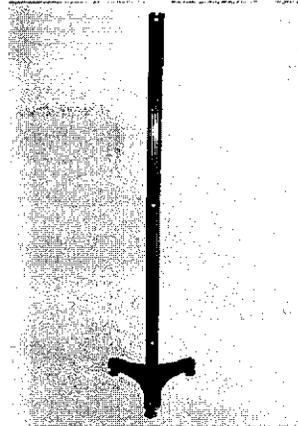


Fig.3

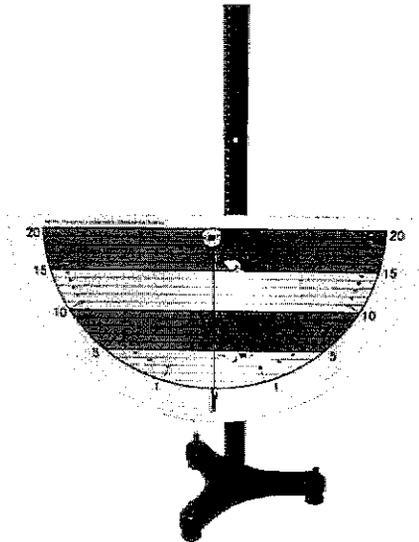


Fig.4 Diagrama del ensamble del producto

Reparación y Mantenimiento:

Cuando no se esté utilizando, es importante guardarlo en una caja de cartón. La superficie sucia solo puede ser limpiada con un trapo húmedo y se deberá evitar objetos filosos o punzocortantes que puedan dañar la superficie.

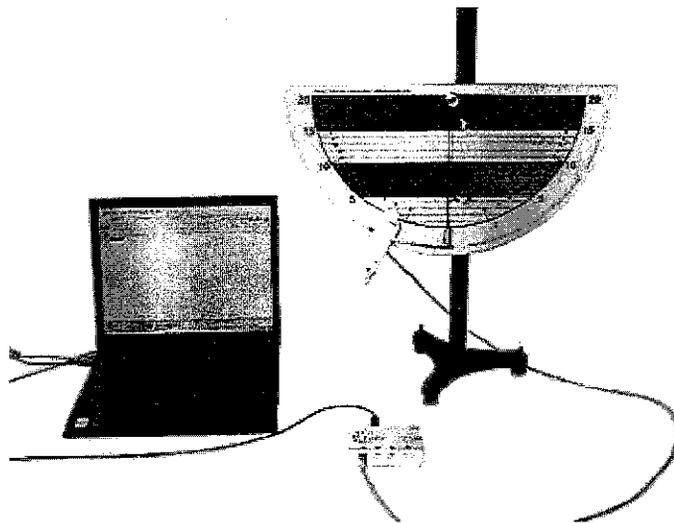
Caso experimental:

- Cálculo de la Ley Mecánica de Conservación de Energía
- Movimiento del péndulo
 - Sensor: Fotopuerta
 - Pasos:
 - Selecciona el punto más bajo para colocar la fotopuerta



Recursos Didácticos

- Abre iLab y da clic en Configuración de Fotopuerta, selecciona Péndulo, Medida Independiente, Velocidad, Velocidad
- Suelta el péndulo desde la escala 15 y observa la medición





TM3001 – Placas de experimentos eléctricos

Información del producto

La placa de experimentos eléctricos es usada principalmente como su nombre lo indica para llevar a cabo experimentos con componentes eléctricos. Tiene un tamaño pequeño y es práctico al conectar los componentes. Incluye 17 placas independientes.

Dibujo del producto

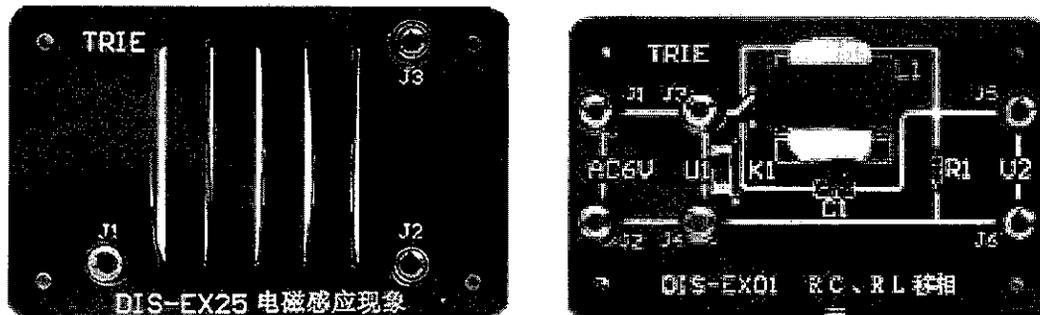


Fig. 1 Placa de experimentos eléctricos

Caso experimental

- RC y RL cambios de fase
- Carga y descarga de capacitores en circuitos paralelos-serie
- Medir las características de la VA de focos pequeños con restricciones de corriente
- Resistencias en circuitos seriales o paralelos
- Filtro y rectificadores de media onda
- Rectificadores y filtros de onda entera
- Circuito de oscilación LC
- Ley de Ohm
- Características de VA en conductores
- Medir el potencial electrodinámico de baterías por el método de compensación
- Medir la curva característica de VA de focos pequeños por el método de alteración de voltaje
- Fenómeno de auto inductancia
- Medir el potencial electrodinámico y la resistencia interna de una batería
- Relación entre la potencia de salida y la carga
- Medir la Resistencia eléctrica por el método de VA
- Aplicaciones sencillas de sensores Fenómeno de inducción electromagnética

Precauciones

- Mantener en un ambiente seco
- Al utilizar corriente para alimentarlas deben ser menos de 100 miliamperios

Reparaciones y mantenimiento

- Evite derrames sobre las placas

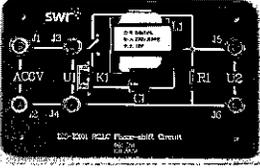


Cambio de fase en circuitos RC y RL
Producto No.: TM3001-EX01

• **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar la diferencia de fase causada por una capacitancia o inductancia en un circuito AC.

• **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX01 Cambio de fase en circuitos RC y RL		1 set

Tab. 1

• **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

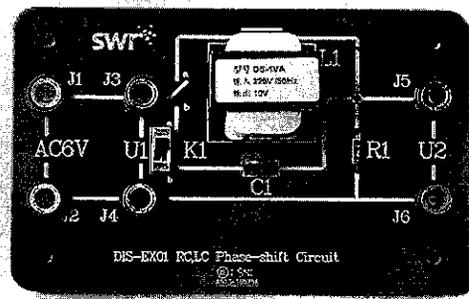


Imagen.1 DIS-EX01 Cambio de fase en circuitos RC y RL

• **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

• **Caso experimental**

Nombre del experimento

Cambio de fase en circuitos RC y RL

Propósito Experimental

Observar la diferencia de fase causada por una capacitancia o una inductancia en un circuito AC.

Principio Experimental



Recursos Didácticos

De acuerdo con la ley de Ohm, la corriente que pasa por la resistencia R_1 es igual a la fase de los voltajes U en ambas terminales, de manera que se puede calcular la diferencia de fases causada por la capacitancia o la inductancia.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

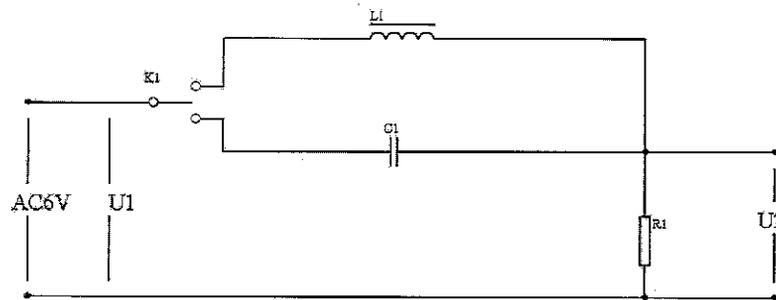
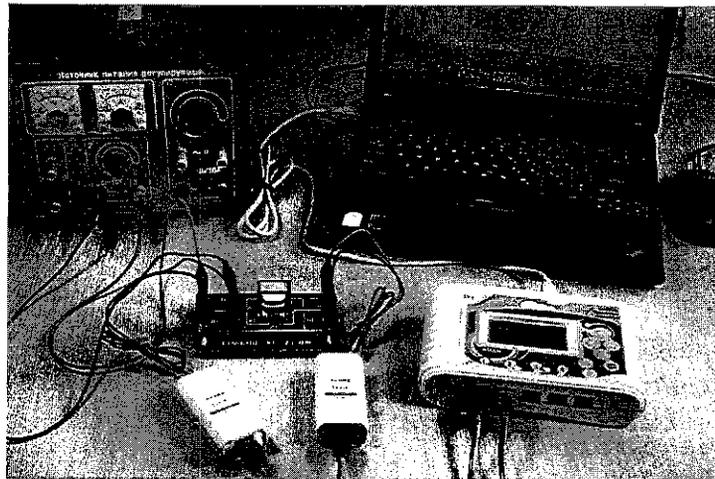


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX01, sensor de voltaje (2) y fuente de poder alterno.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios designados y conecte la fuente de poder alterno.
2. Abra el software iLab, cree un nuevo experimento y agregue las líneas de voltaje-tiempo para cada sensor.



3. Configure el tiempo de adquisición a 5s con intervalos de 1.25ms, mueva el interruptor K1 a la posición "a", alimente el circuito y presione el botón "inicio"
4. Repita el experimento con K1="b"

Resultado experimental

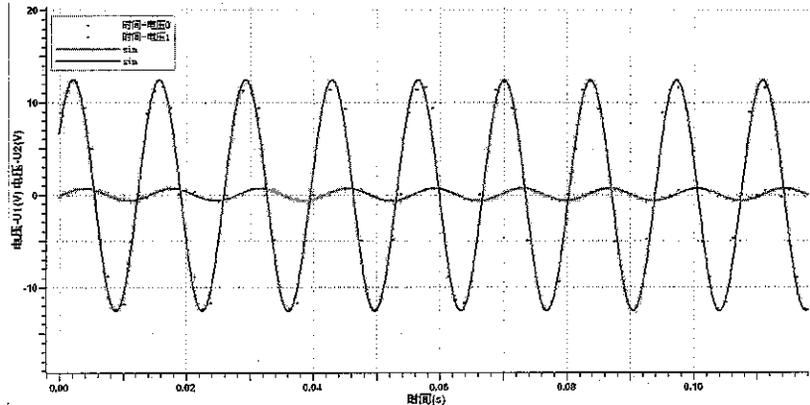


Imagen.4 Circuito RL

A partir de la información experimental obtenida con U1 y U2, se pueden obtener las ecuaciones características del comportamiento de cada una:

$$U1=12.5042\sin(-463.5456x+2.6213)-0.0667;$$

$$U2=0.7107\sin(-460.6536x-2.5937)-0.0042,$$

Y a partir de dichas ecuaciones, se puede calcular el ángulo de desfase entre los voltajes medidos: U1 se encuentra 61.05° adelantada a U2.

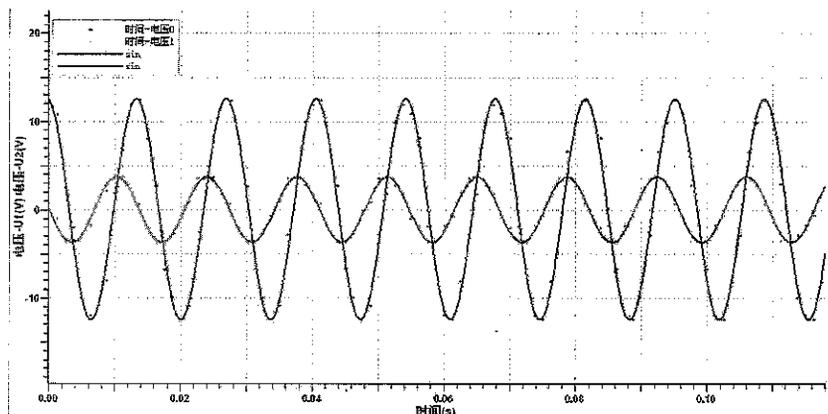


Imagen.5 Circuito RC

A partir de la información experimental obtenida con U1 y U2, se pueden obtener las ecuaciones características del comportamiento de cada una:

$$U1=12.5151\sin(-460.5830x+1.3692)+0.0645;$$

$$U2=3.7245\sin(-460.5827x+0.0831)+0.0145,$$

Y a partir de dichas ecuaciones, se puede calcular el ángulo de desfase entre los voltajes medidos: U2 se encuentra 73.73° adelantada a U1.

- **Precauciones**

1. Se requiere un generador de señales o una fuente de poder alterno.

- **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad.

Rectificador de media onda y filtro

Producto No.: TM3001-EX02

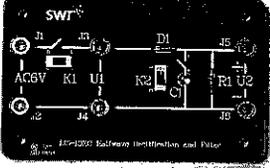
- **Introducción**

Esta placa puede utilizarse para observar el fenómeno de rectificación de media onda y su filtración.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad



1	DIS-EX02 Rectificador de media onda y filtro		1 set
---	---	---	-------

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

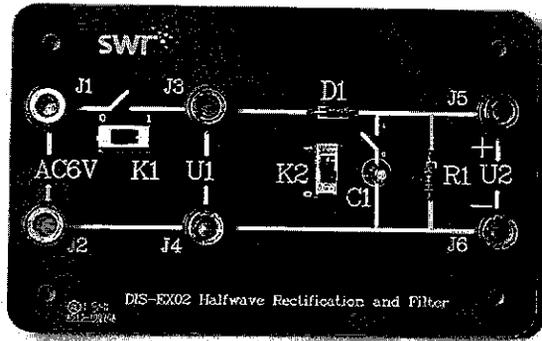


Fig.1 DIS-EX02 Rectificador de media onda y filtro

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

Rectificador de media onda y filtro

Propósito Experimental

Entender el funcionamiento de un rectificador de media onda y filtro.

Principio Experimental

El circuito en la imagen dos, se puede comportar como un rectificador de media onda, cuando $K2=0$, y filtro, cuando $K2=1$, gracias a la conductividad unidireccional del diodo y la capacidad de retención de carga del capacitor

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

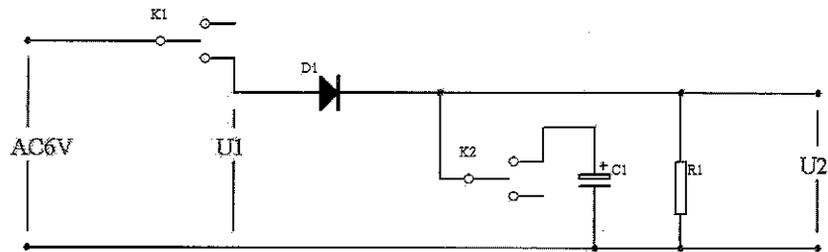
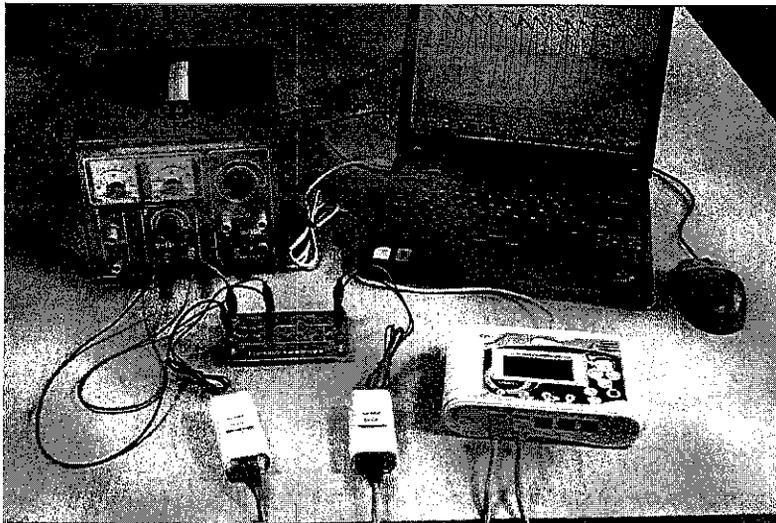


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX02, sensor de voltaje (2) y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la figura 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios designados, configure $K1=0$ y conecte la fuente de poder.
2. Abra el software iLab, cree un nuevo experimento y agregue las líneas de voltaje-tiempo para cada sensor.
3. Configure el tiempo de adquisición en 5s con intervalos de 1.25ms, $K2=0$, $K1=1$ y presione el botón "inicio".
4. Repetir el experimento con $K2=1$

Resultado experimental

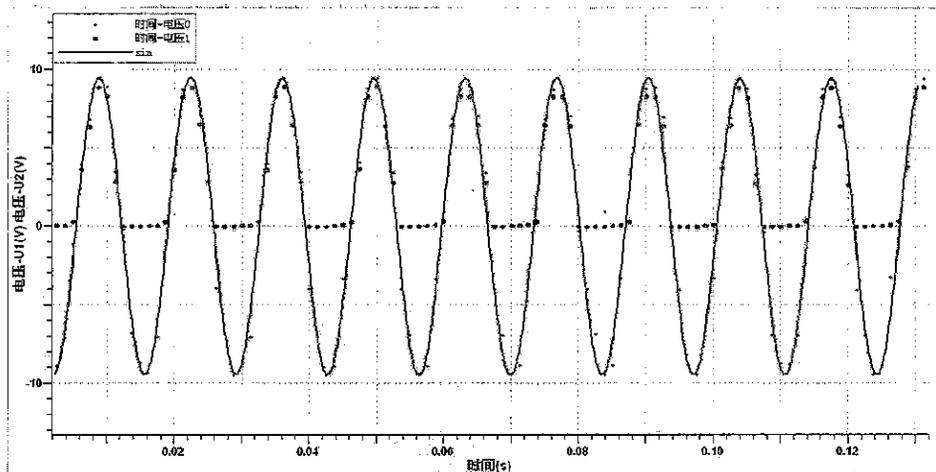


Imagen.4 Curva resultante de la rectificación y la entrada

La línea azul es la señal de entrada y los puntos rojos es la señal rectificada, cuya parte negativa se pierde debido a la naturaleza unidireccional del diodo.

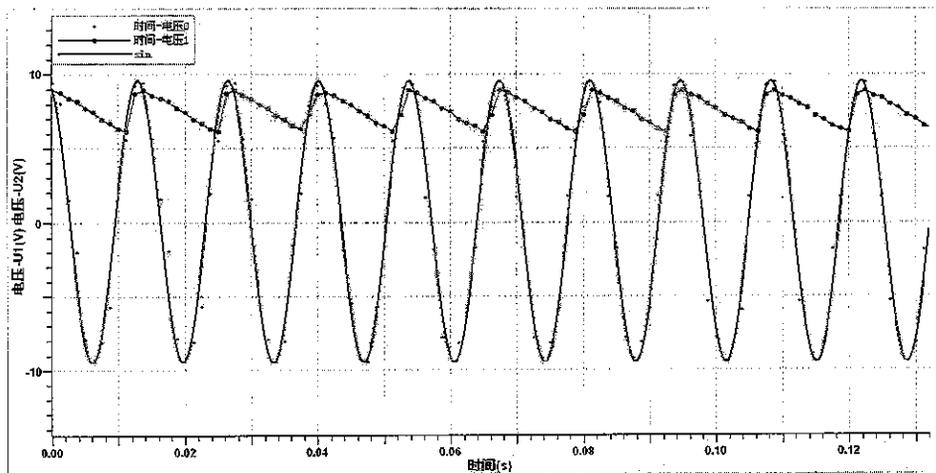


Imagen.5 Curva resultante de la filtración y la entrada

La línea azul es la señal de entrada y la de puntos rojos es la señal filtrada que, a pesar de que el diodo es unidireccional, si registra voltaje en la parte negativa gracias a la carga y descarga del capacitor.

- Precauciones
1. Esta placa puede ser dañada si se conecta una Fuente de corriente directa con los polos invertidos, se recomienda evitar este tipo de prácticas.
- Mantenimiento
- Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

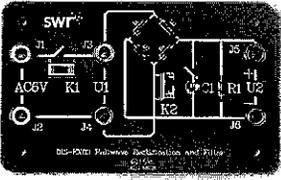
Rectificador de onda y filtro



- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno experimental de la rectificación y filtrado de ondas.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Picture	Cantidad
1	DIS-EX03 Rectificador de onda y filtro		1 set

Tab. 1

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

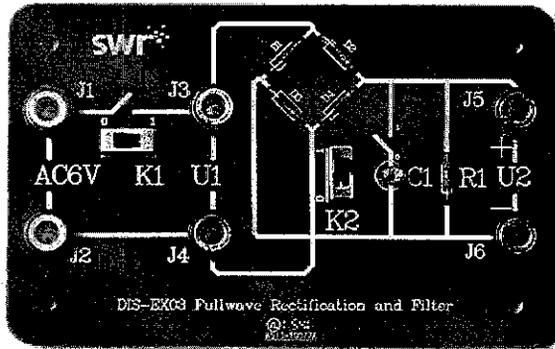


Imagen. 1 DIS-EX03 Rectificador de onda y Filtro

- **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Rectificador de onda y filtro

Propósito Experimental

Entender el principio funcional de un rectificador y un filtro de onda.



Principio Experimental

De acuerdo a la conductividad unidireccional de un diodo y la capacidad de un capacitor para almacenar carga, se puede establecer un rectificador de onda y un filtro. Al mover el interruptor K2 a la posición 0 se establece un funcionamiento de rectificación de onda entre la resistencia y el puente de diodos y al mover k" a la posición uno, se obtiene una actividad de filtración en conjunto con el capacitor.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

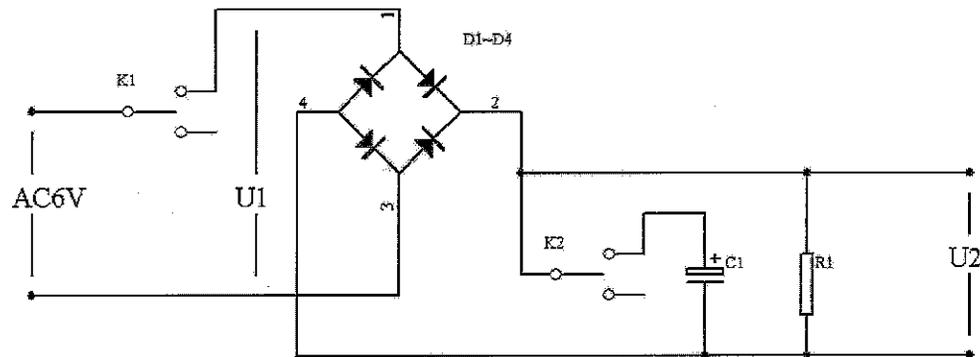


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX03, sensor de voltaje (2) y fuente de poder alterno.

Diagrama experimental





• Pasos experimentales

1. Conectar los sensores de voltaje a la computadora, y posteriormente a la placa, como se muestra en la Imagen 3.
2. Crear un nuevo experimento en el software SWR iLab y agregue dos curvas voltaje-tiempo para desplegar las lecturas de cada sensor.
3. Configure el tiempo de adquisición a % segundos con intervalos de 1.25 milisegundos.
4. Comience con la configuración de interruptores: $K1 = 1$ y $K2 = 0$ y presione el botón "inicio"
5. Al terminar el experimento analice los datos registrados
6. Repetir el experimento con $K2 = 1$

Resultado experimental

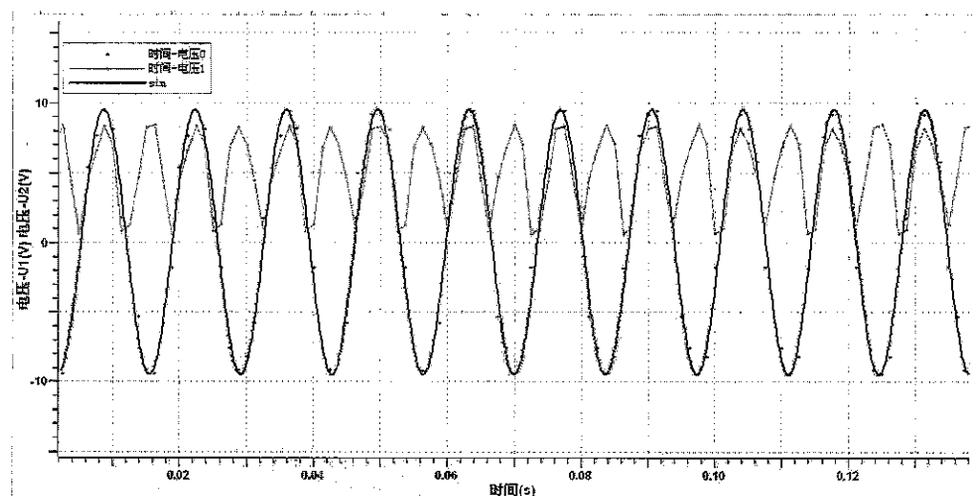


Imagen.4 Función de rectificador de onda

La onda azul es la señal de entrada de 7Vac y la verde es la señal después de haber pasado por el rectificador, se puede observar que la amplitud es reducida y que comienzan a notarse líneas rectas en la curva.

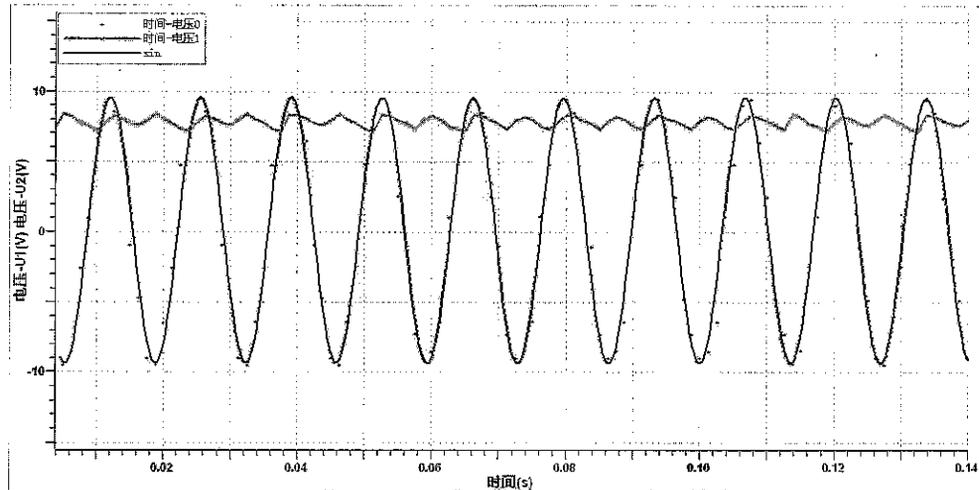


Imagen.5 Función de filtro

La onda negra es la señal de entrada de 7Vac y la verde es la señal después de haber pasado por el filtro de la placa.

- **Precauciones**

2. Se requiere un generador de señales o una fuente de poder alterno.

- **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad.

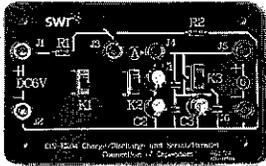
Carga, descarga y conexión en serie y paralelo de capacitores

Producto No.: TM3001-EX04

- **Introducción**

La placa puede ser utilizada para observar el fenómeno experimental de la carga, descarga y conexión en serie y paralelo de capacitores.

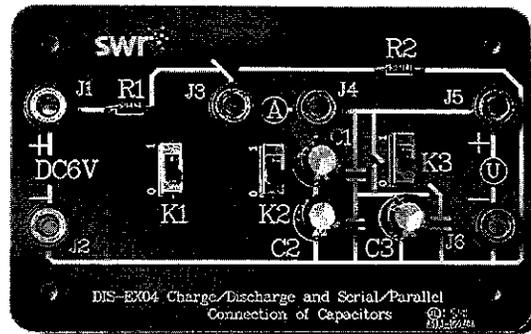
- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX04 Carga, descarga y conexión en serie y paralelo de capacitores		1 set

Tab. 1



- Diagrama general del ensamblaje de la placa



Imágen.1 DIS-EX04 Carga, descarga y conexión en serie y paralelo de capacitores

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

Caso experimental

Nombre del experimento

Carga, descarga y conexión en serie y paralelo de Capacitores

Propósito Experimental

Estudio del proceso de carga y descarga de capacitores, para conocer las características eléctricas de un capacitor en un circuito alimentado con CD.

Principio Experimental

Se conoce como capacitancia a una cantidad de energía eléctrica almacenada para un diferencial de potencia eléctrica dado.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

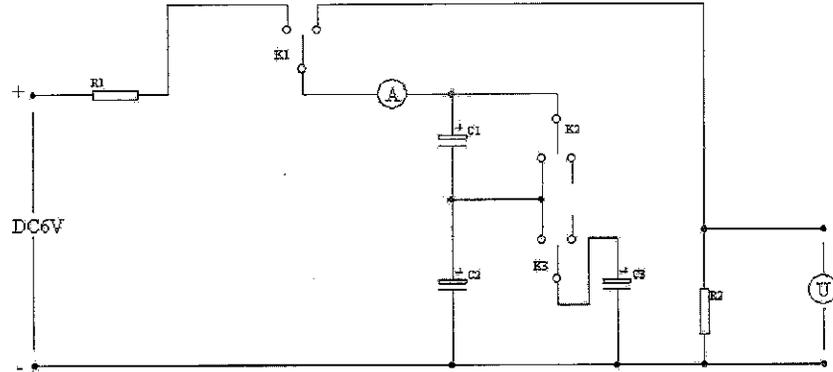
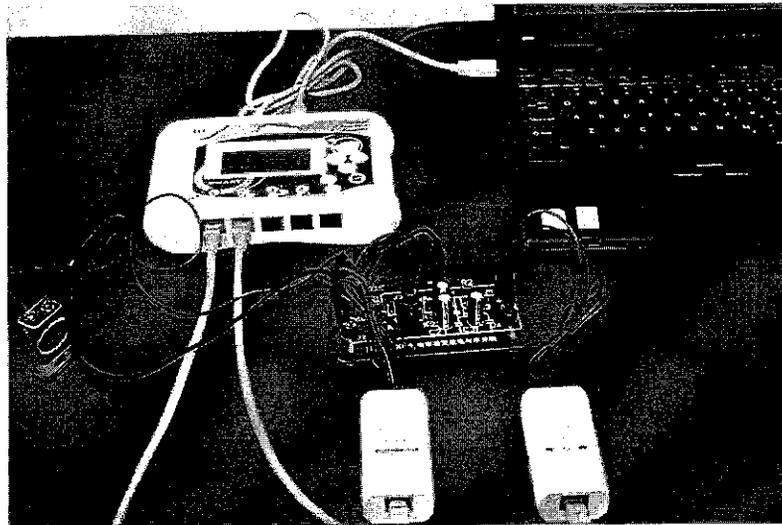


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX04, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Si el interruptor K1, K2 y K3 se encuentran en posición 0, significa que los capacitores C1 y C2 se están cargando (conectados en serie) y el C3 está desconectado
2. Si movemos el interruptor K2 a posición 1, significa que el capacitor C2 se encuentra conectado a la fuente de manera separada y el C1 no está recibiendo corriente.
3. Si movemos el interruptor K3 a la posición uno es ese momento, significaría que el capacitor C3 se estaría cargando en un arreglo en paralelo con C2.
4. Si en este momento regresamos el interruptor K2 a la posición cero, significaría que el arreglo en paralelo C2//C3 estaría conectado en serie con C1 y todos los capacitores estarían cargándose al mismo tiempo (a velocidades diferentes).



5. Finalmente, al mover el interruptor K1 a la posición 1 el circuito es interrumpido y la lectura de voltaje se hará cero.
6. Conecte el sensor de voltaje y corriente a la computadora y en los lugares designados de la placa.
7. Abra el software SWR iLab V8.0 y configúrelo para trabajar con sensores USB.
8. Conecta el circuito como se muestra en la imagen 3, de manera que ambos sensores y la fuente de poder se encuentren conectados adecuadamente.
9. Configura el tiempo de adquisición a 5 minutos con intervalos de 100 milisegundos y presiona el botón "Inicio", esto con K1 = 0, K2=0 y K3=0.
10. Durante la adquisición de datos moveremos el interruptor K1 de posición en intervalos de 5 segundos para observar la curva de carga y descarga de los capacitores C1 y C2 en serie.
11. Posteriormente, cambiar el interruptor K3 a la posición uno y continuar con los intervalos de 5 segundos en K1 para observar el cambio en la curva.
12. Después de recolectar los datos, presionar el botón "Stop" para concluir la adquisición de datos.

Resultado experimental

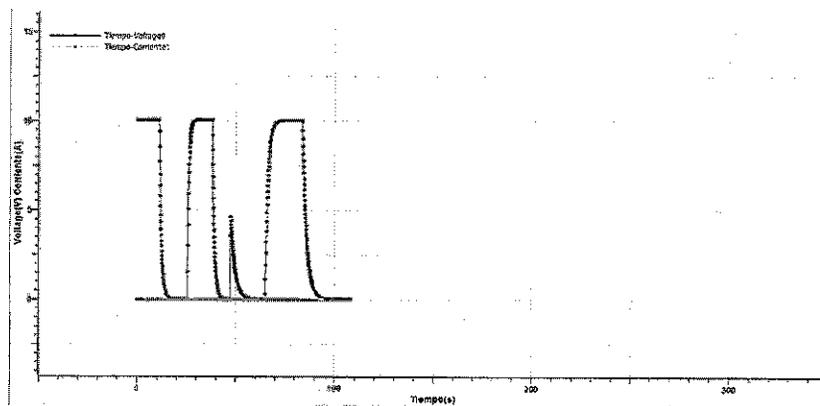


Imagen.4

Este es un ejemplo de un circuito simple RC, cuando el interruptor K1 se encuentra en posición 0, la fuente de poder cargará el capacitor por medio de la resistencia R1, y al moverlo a la posición 1 el capacitor comenzará a descargarse gradualmente. El cambio en el voltaje de un capacitor está dado por $u(t) = \epsilon (1 - e^{-t/Rc})$.

Cuando se alimenta un capacitor con corriente directa, éste no permite el paso de corriente ya que al estar cargado actúa como, teóricamente, un circuito abierto.

- **Extensión de la práctica**

Puede experimentar con las diferentes combinaciones de los interruptores para identificar las diferencias gráficas y de magnitud.

Precauciones

1. Tener precaución especial al conectar la Fuente de poder ya que los capacitores no pueden tolerar ser conectados en reversa (polos negativo y positivo intercambiados) y podrían quemarse o hasta explotar.



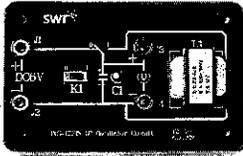
Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad y evitar el daño físico de los capacitores por golpes u objetos punzocortantes.

Circuito LC oscilatorio Producto No.: TM3001-EX05

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de oscilación en un circuito LC.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX05 Circuito LC oscilatorio		1 set

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

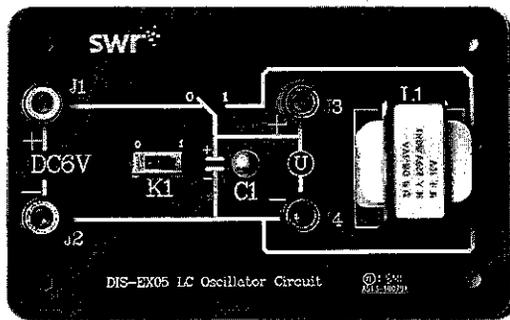


Imagen. 1 DIS-EX05 Circuito LC oscilatorio

- **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Circuito LC oscilatorio



Propósito Experimental

Entender la estructura y el funcionamiento de un circuito LC oscilatorio.

Principio Experimental

Un circuito que puede generar corriente oscilatoria es conocido como circuito oscilatorio, uno de los más simples es un circuito LC. Como se muestra en la figura 2, el circuito consta de un capacitor y una bobina.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

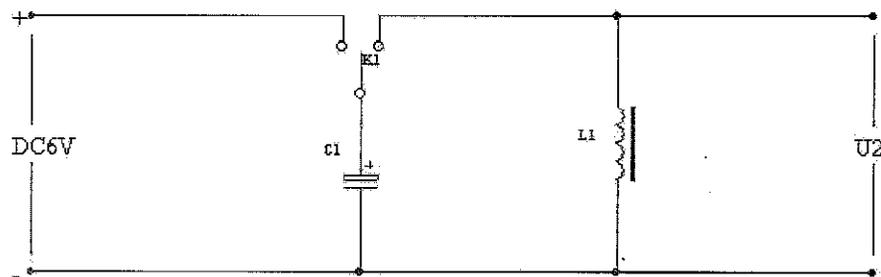


Fig.2

Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX05, sensor de voltaje y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

- Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte el sensor de voltaje a la computadora y a la placa en el sitio indicado y conecte la fuente, mientras el interruptor se encuentra en posición 0
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento y agregue una línea de voltaje-tiempo
3. Configure el tiempo de adquisición en 5s con intervalos de 1.25ms, presione el botón "inicio" y mueva el interruptor a la posición 1

- Resultado experimental

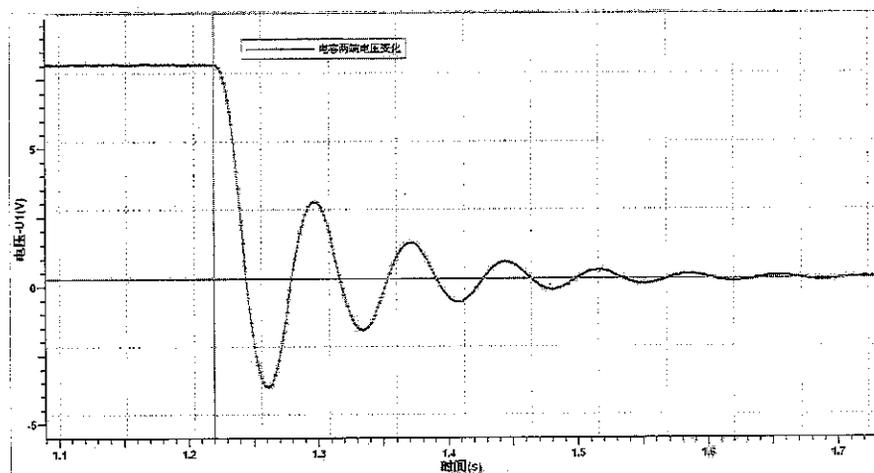


Imagen.4



Recursos Didácticos

Durante la oscilación electromagnética, la amplitud de voltaje y su dirección en ambas terminales del capacitor cambian periódicamente. Al mismo tiempo, en el circuito, la energía del campo magnético y eléctrico se transforman mutuamente de manera periódica.

- **Precauciones**

1. Asegúrese de configurar intervalos de adquisición de 1.25ms.

- **Mantenimiento**

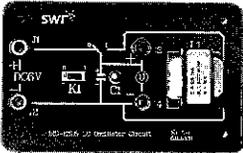
Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Circuito LC oscilatorio Producto No.: TM3001-EX05

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de oscilación en un circuito LC.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX05 Circuito LC oscilatorio		1 set

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

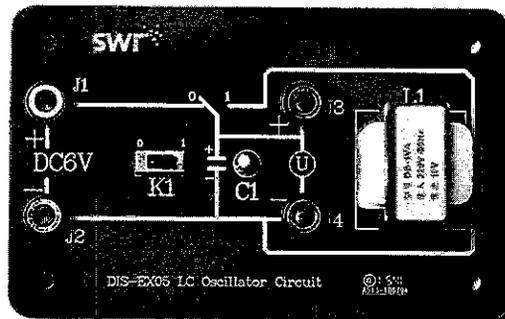


Imagen. 1 DIS-EX05 Circuito LC oscilatorio

- **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.



- Caso experimental

Nombre del experimento

Circuito LC oscilatorio

Propósito Experimental

Entender la estructura y el funcionamiento de un circuito LC oscilatorio.

Principio Experimental

Un circuito que puede generar corriente oscilatoria es conocido como circuito oscilatorio, uno de los más simples es un circuito LC. Como se muestra en la figura 2, el circuito consta de un capacitor y una bobina.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

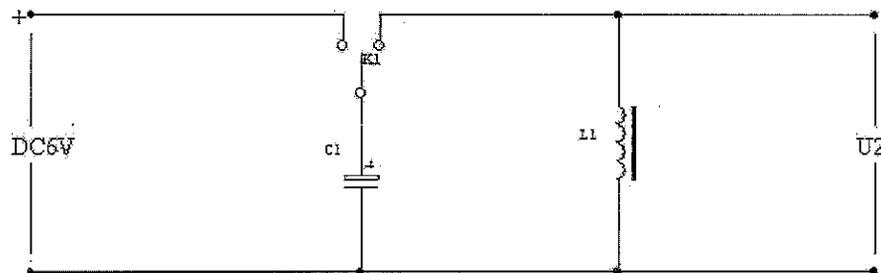


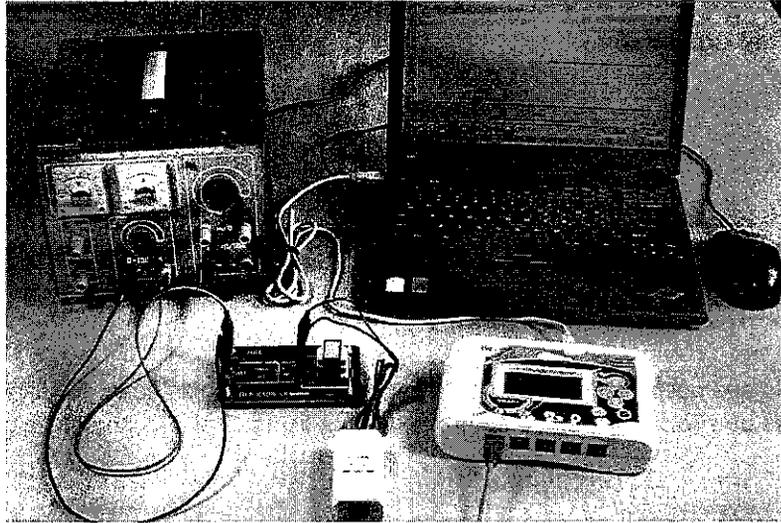
Fig.2

Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX05, sensor de voltaje y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágenes.3 Diagrama experimental

- **Pasos experimentales**

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte el sensor de voltaje a la computadora y a la placa en el sitio indicado y conecte la fuente, mientras el interruptor se encuentra en posición 0
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento y agregue una línea de voltaje-tiempo
3. Configure el tiempo de adquisición en 5s con intervalos de 1.25ms, presione el botón "inicio" y mueva el interruptor a la posición 1

- **Resultado experimental**

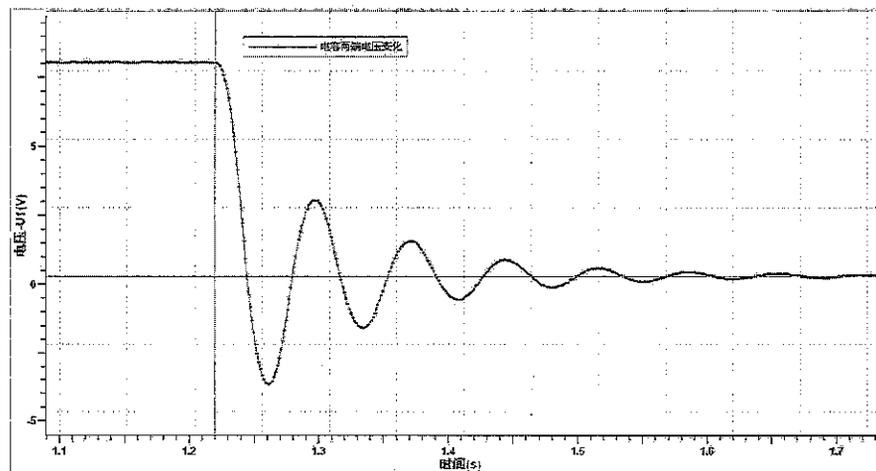


Imagen.4



Durante la oscilación electromagnética, la amplitud de voltaje y su dirección en ambas terminales del capacitor cambian periódicamente. Al mismo tiempo, en el circuito, la energía del campo magnético y eléctrico se transforman mutuamente de manera periódica.

- **Precauciones**

1. Asegúrese de configurar intervalos de adquisición de 1.25ms.

- **Mantenimiento**

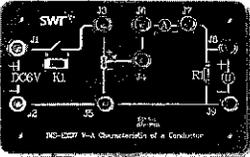
Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Características de un conductor Producto No.: TM3001-EX07

- **Introducción**

Este producto puede ser utilizado para observar las características VA de un conductor.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX07 Características de un conductor		1 set

Tab. 1

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

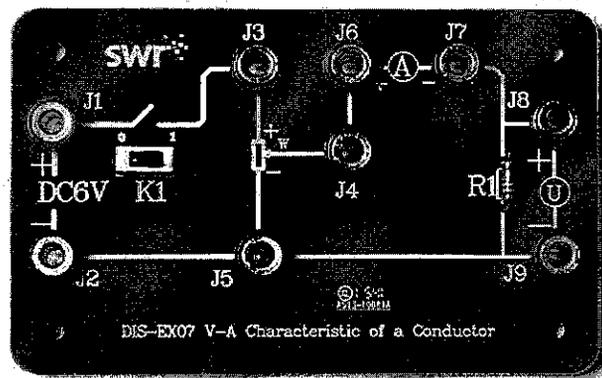


Imagen. 1 DIS-EX07 Características de un conductor

- **Pasos para ensamblar la placa**



Recursos Didácticos

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en

la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Características de un conductor

Propósito Experimental

Entender la relación característica entre el voltaje y la corriente en un conductor

Principio Experimental

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

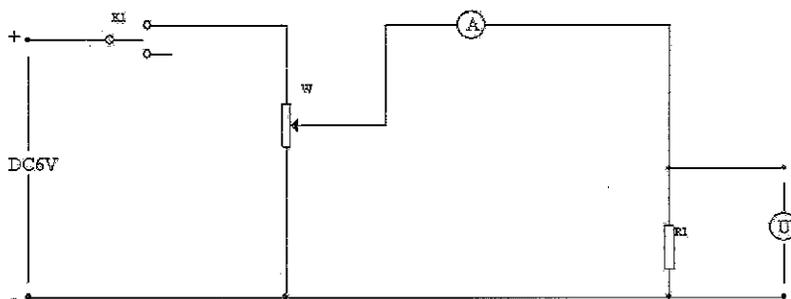
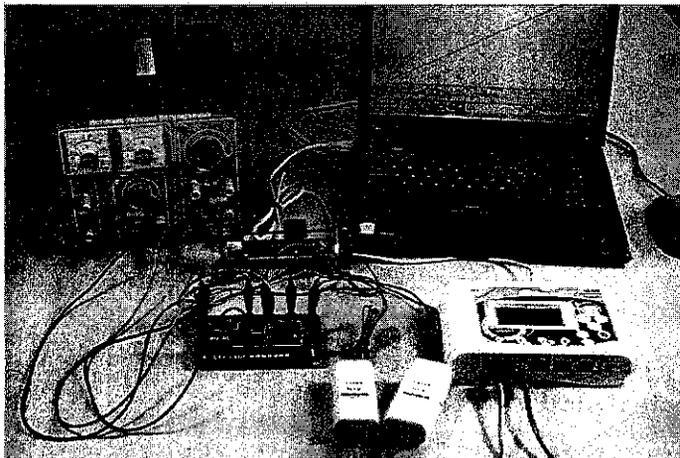


Fig.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX07, potenciómetro, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental





Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios designados, coloque el interruptor K1 en posición 0 y conecte la fuente de poder.
2. Abra el software SWR iLab, cree un nuevo experimento y agregue las línea voltaje-corriente.
3. Configure el tiempo de adquisición en 30s con intervalos de 50ms, cambie K1 a la posición 1 y presione el botón "inicio"
4. Periódicamente disminuya el valor del potenciómetro desde el máximo hasta el mínimo, al terminar la adquisición de datos presione el botón "parar".

Resultado experimental

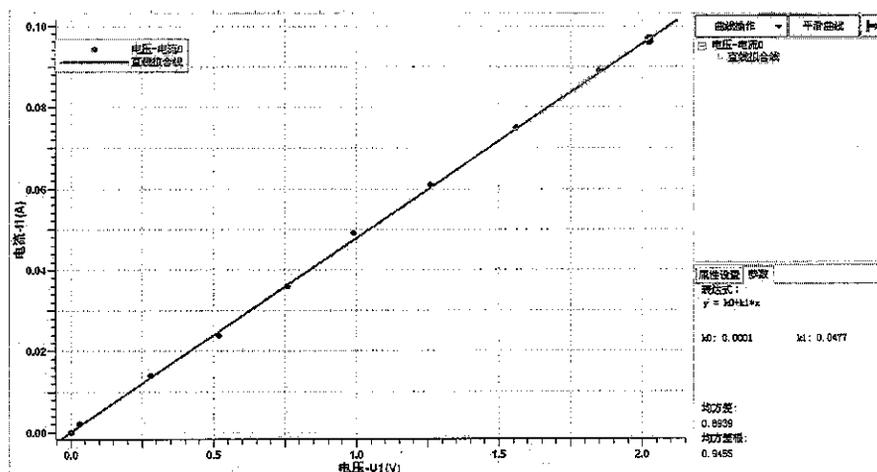


Imagen.4

La Resistencia R1 es de 20Ω con error de 10%, misma que puede ser calculada a partir de los valores de voltaje y corriente en un tiempo dado de la gráfica, en este caso el valor obtenido fue de 96Ω utilizando la ecuación de la recta.

• Precauciones

1. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

• Mantenimiento

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Potencial electrodinámico de una batería

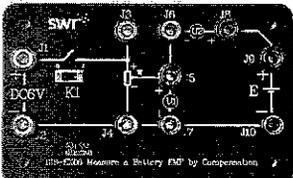
Producto No.: TM3001-EX08

• Introducción



Esta placa puede ser utilizada para medir el potencial electrodinámico de una batería utilizando el método de compensación

- Información de la placa

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX08 Potencial electrodinámico de una batería		1 set

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

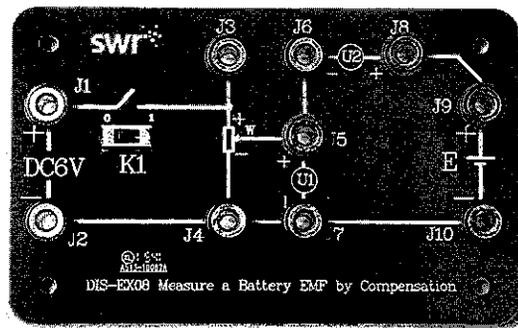


Fig. 1 DIS-EX08 Potencial electrodinámico de una batería

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

Potencial electrodinámico de una batería

Propósito Experimental

Medir el potencial electrodinámico de una batería utilizando el método de compensación

Principio Experimental



Recursos Didácticos

El método consiste en encontrar un valor resistivo del potenciómetro que arroje un voltaje igual a cero en el sensor U2, en ese momento, el valor registrado en U1 es igual al potencial electrodinámico de la batería.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

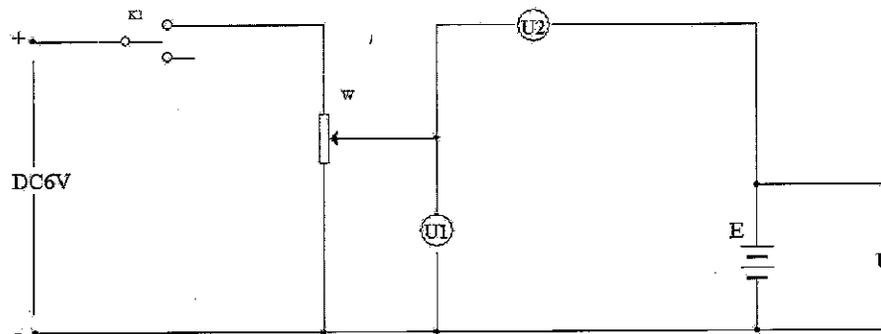
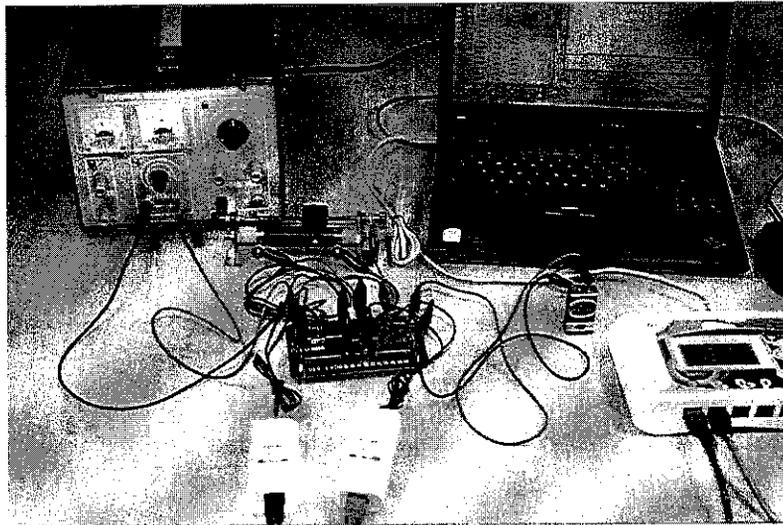


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX08, sensor de voltaje (2), potenciómetro y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

- Pasos experimentales



Recursos Didácticos

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios designados, conecte el potenciómetro, mueva K1 a la posición 0, conecte la batería y la fuente.
2. Abra el software SWR iLab, cree un nuevo experimento y agregue una línea voltaje-tiempo para cada sensor.
3. Configure el tiempo de adquisición a 1min con intervalos de 100ms, mueva K1 a la posición 1 y presione el botón "inicio"
4. Mueva el valor del potenciómetro hasta obtener un valor de U2 igual a cero y presione el botón "parar"

Resultado experimental

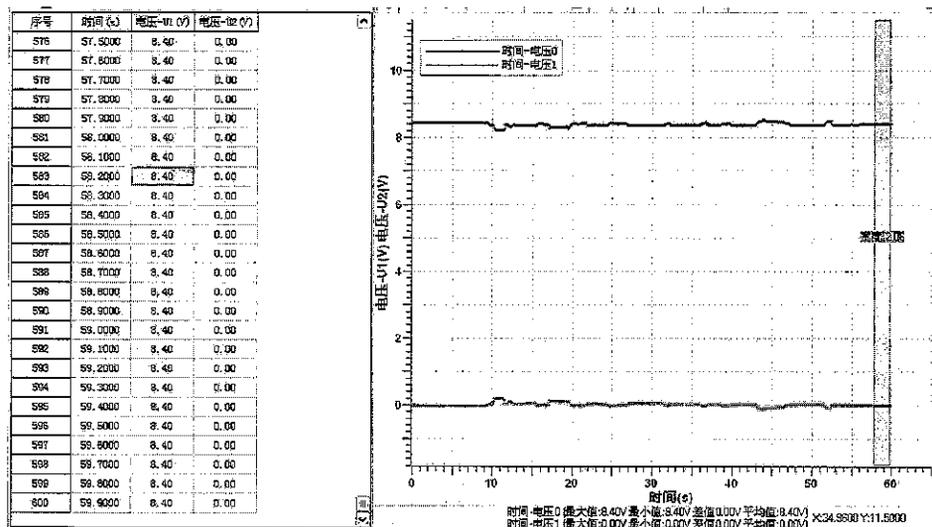


Imagen.4

Para la gráfica de la imagen 4, cuando U2 es igual a cero, U1 arroja un valor de 8.40V, mismo que representa el potencial electrodinámico de la batería.

- **Precauciones**

1. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

- **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Manipulación de la intensidad de corriente

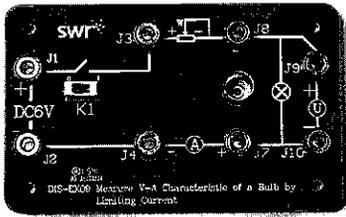
Producto No.: TM3001-EX09

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de la variabilidad de corriente reflejada en la intensidad de luz que irradia un pequeño foco.



• Información de la placa

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX09 Manipulación de la intensidad de corriente		1 set

Tab. 1

• Diagrama general del ensamblaje de la placa

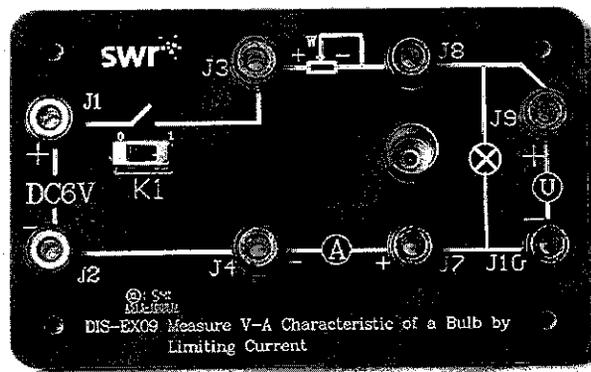


Imagen. 1 DIS-EX09 Manipulación de la intensidad de corriente

• Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

• Caso experimental

Nombre del experimento

Manipulación de la Intensidad de Corriente

Propósito Experimental

Entender las características eléctricas de un foco pequeño a través del análisis de la corriente y voltaje en el circuito.

Principio Experimental



Recursos Didácticos

A través de una curva se demostrará la relación entre el voltaje y la intensidad de corriente. Se medirá la corriente y el voltaje que pasan por el foco pequeño en repetidas ocasiones, mientras la resistencia equivalente es manipulada por medio de un potenciómetro.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

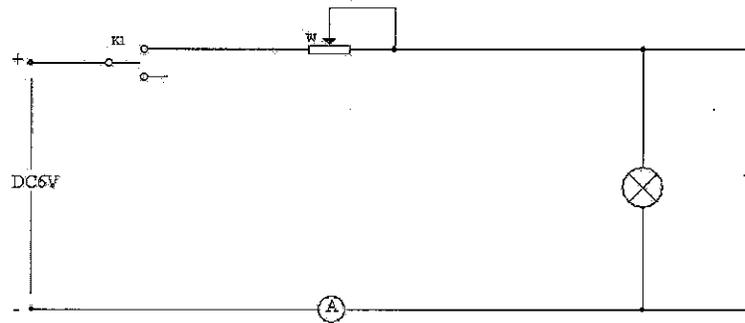
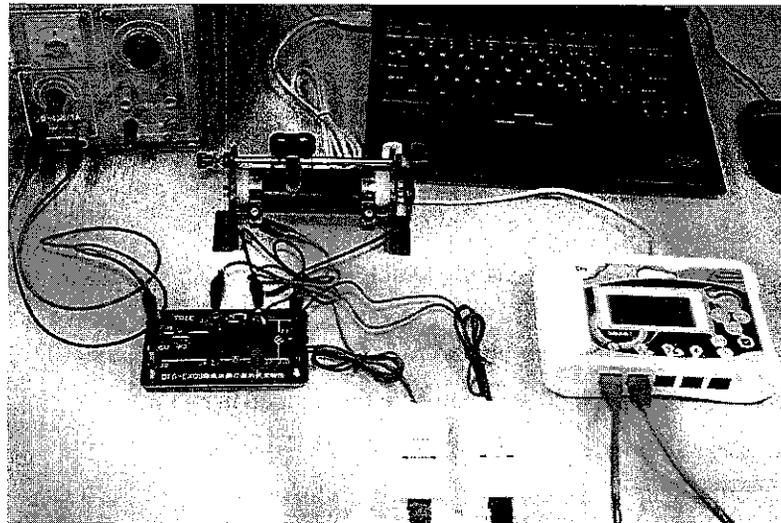


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX09, potenciómetro, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Conecte el sensor de voltaje y de corriente a la computadora y en los lugares designados de la placa.
2. Abra el software SWR iLab y de click en "Nuevo experimento".
3. Cree una línea con Voltaje en el eje "x" y corriente en el eje "y".



4. Configure el tiempo de adquisición a 1 minuto con intervalos de 100 milisegundos, presione el botón "inicio" y comience a girar, lentamente, la manija del potenciómetro para incrementar el valor resistivo del sistema.

5. Presione el botón "parar" para terminar la adquisición de datos.

Resultado experimental

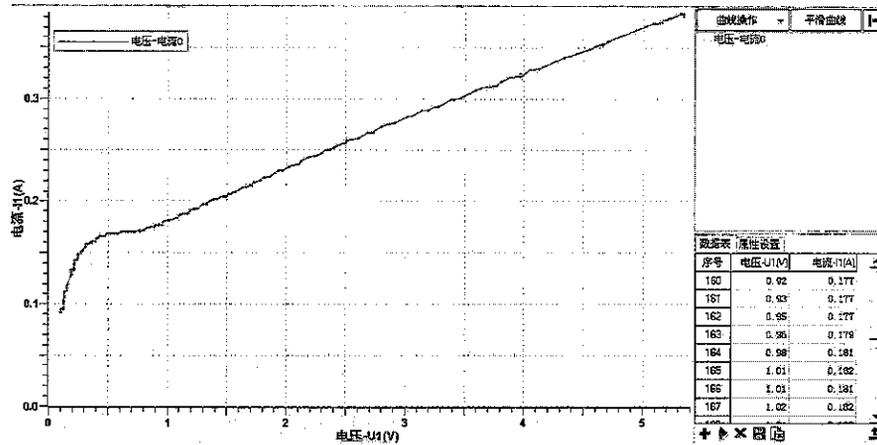


Imagen.4

Al observar la curva voltaje-corriente del foco pequeño, se puede apreciar la variación proporcional entre ambas variables y esto se debe a la proporcionalidad entre dichas variables descrita por la ley de Ohm, al variar la resistencia equivalente incrementa el voltaje pero disminuye la corriente.

• Precauciones

1. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

• Mantenimiento

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Curva característica V-A de un foco pequeño

Producto No.: TM3001-EX10

• Introducción

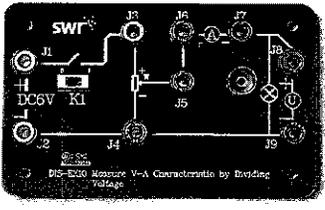
Este producto puede ser usado para observar el fenómeno de la medición de las características VA de unfoco pequeño.

• Información de la placa

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad



Recursos Didácticos

1	DIS-EX10 Curva característica V-A de un foco pequeño		1 set
---	---	---	-------

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

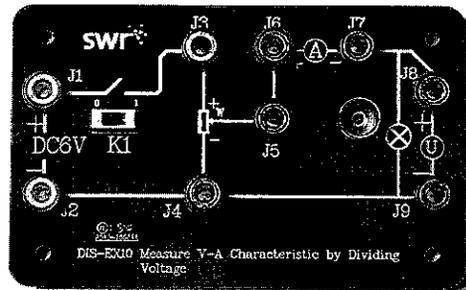


Imagen. 1 DIS-EX10 Curva característica V-A de un foco pequeño

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

Curva característica V-A de un foco pequeño.

Propósito Experimental

A partir de la medición de corriente y voltaje en un foco pequeño, entender la relación de las variables mencionadas y su gráfica.

Principio Experimental

La curva V-A muestra el cambio de corriente en relación al voltaje. Para crear la gráfica deseada se tiene que medir la corriente que pasa por el foco y el voltaje que se registra en el mismo.



El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

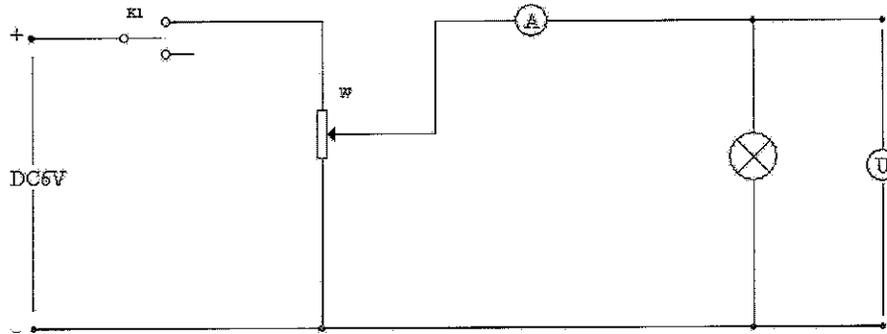
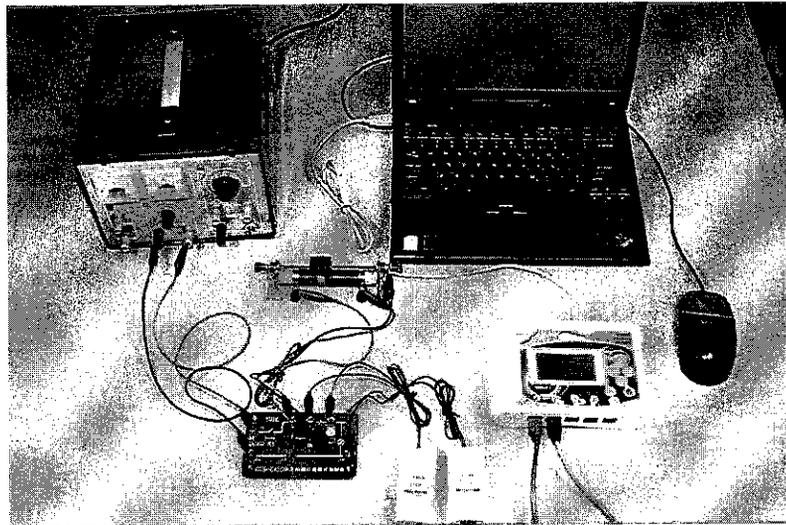


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX10, potenciómetro, foco pequeño, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los lugares indicados y, del mismo modo, conecte el potenciómetro y la fuente de poder.
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento.
3. Agregue una línea para la relación corriente-voltaje
4. Configure un tiempo de adquisición de 1min con intervalos de 100ms y presione el botón "inicio".



- Al terminar la adquisición de datos presión el botón "parar".

Resultado experimental

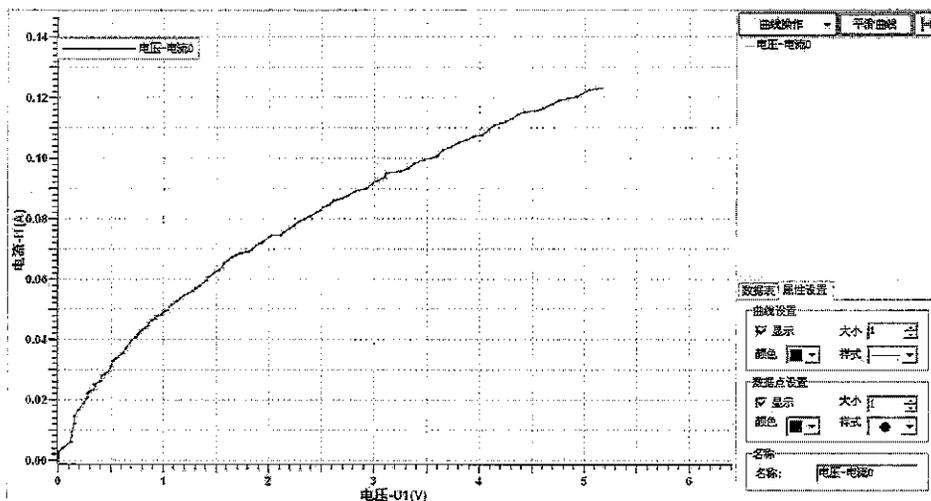


Imagen.4

Al pasar el tiempo, la temperatura del foco irá incrementando y del mismo modo su resistencia, teniendo un efecto periódico sobre la gráfica característica V-A del foco.

- Precauciones**

- El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

- Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

El fenómeno de la autoinducción
Producto No.: TM3001-EX11

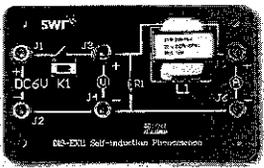
- Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de la autoinducción.

- Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad



1	DIS-EX11 El fenómeno de la autoinducción		1 set
---	---	---	-------

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

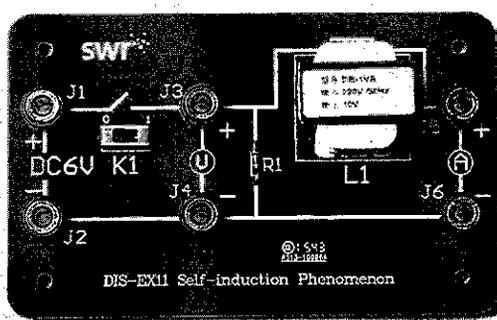


Imagen. 1 DIS-EX11 El fenómeno de la autoinducción

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

El fenómeno de la autoinducción

Propósito Experimental

Demostrar el fenómeno de la autoinducción

Principio Experimental.

Se trata del fenómeno que, debido a sus cambios de corriente, ocasiona una inducción de corriente en la bobina.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

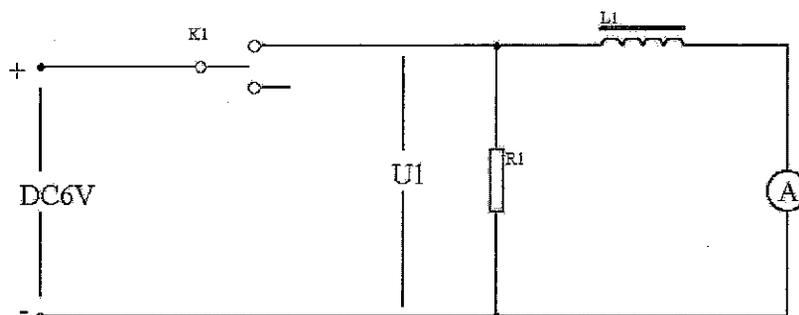
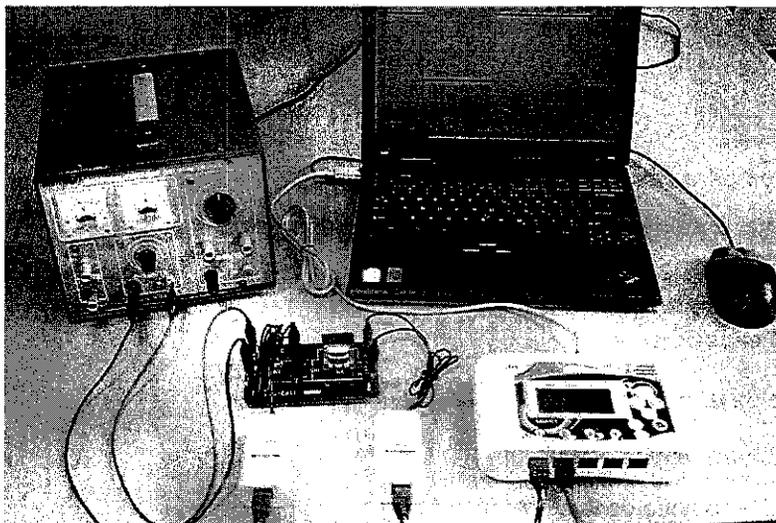


Fig.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX11, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios establecidos, configure $K1 = 0$ y conecte la fuente de poder.
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento.



3. Configure el tiempo de adquisición en 10s con intervalos de 1.25ms, presione el botón "inicio" y mueva el interruptor K1 a la posición 1.
4. Continúe alternando la posición de K1 hasta que termine la adquisición de datos.

Resultado experimental

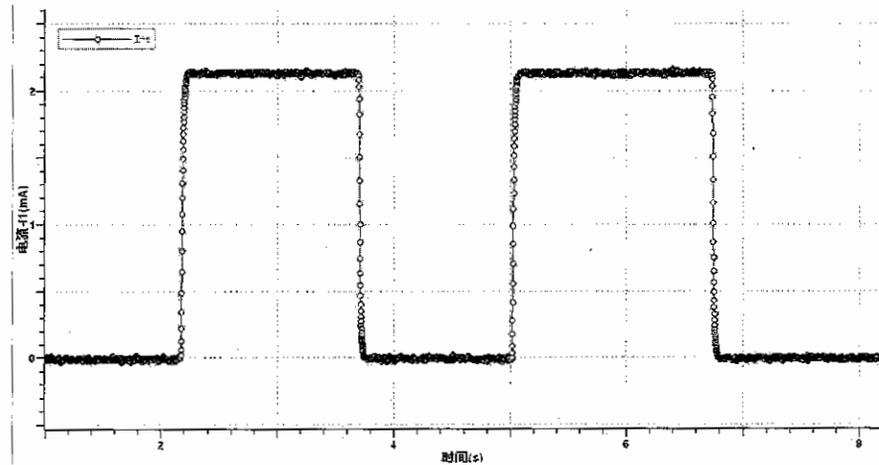


Imagen.4 Cambio en la corriente del inductor

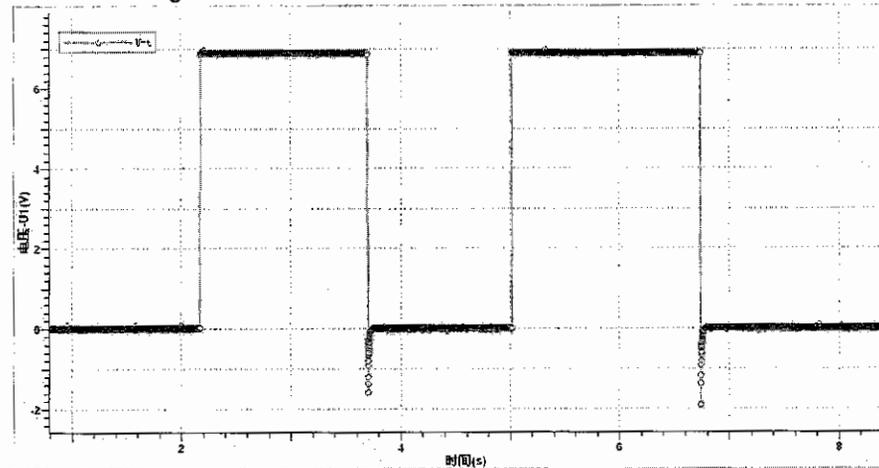


Imagen.5 Cambio en el voltaje de la resistencia

Cuando $K1 = 1$, la corriente en el inductor incrementa gradualmente hasta alcanzar el valor máximo y el voltaje en la resistencia alcanza su valor máximo de inmediato. Si movemos $K1$ a la posición 0 la corriente del inductor se reduce gradualmente hasta llegar a cero y el voltaje de la resistencia alcanza, de inmediato, el máximo valor negativo y, posteriormente, decreta gradualmente hasta llegar a cero.

- **Precauciones**
1. Es importante utilizar el tiempo de adquisición de 1.25ms para apreciar mejor las gráficas
- **Mantenimiento**



Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

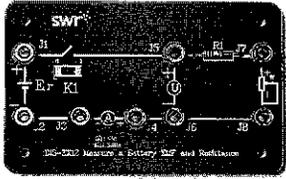
Resistencia interna de una batería

Producto No.: TM3001-EX12

• **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para medir el potencial electrodinámico y la resistencia interna de una batería.

• **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX12 Resistencia interna de una batería		1 set

Tab. 1

• **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

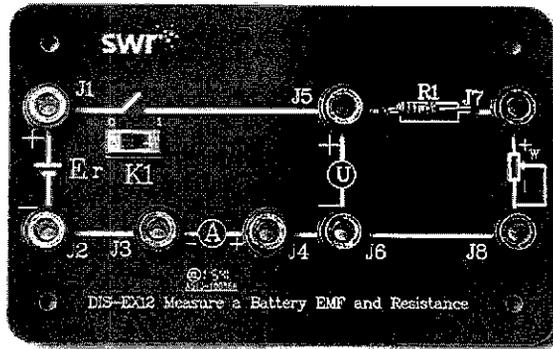


Imagen. 1 DIS-EX12 Resistencia interna de una batería

• **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

• **Caso experimental**

Nombre del experimento

Resistencia interna de una batería



Medir el potencial electrodinámico y la Resistencia interna de una batería.

Principio Experimental

Utilizando el potenciómetro es posible variar la resistencia del sistema y obtener una serie de valores de corriente y voltaje, con los que se puede generar una gráfica, cuya pendiente representa el valor de la resistencia interna.

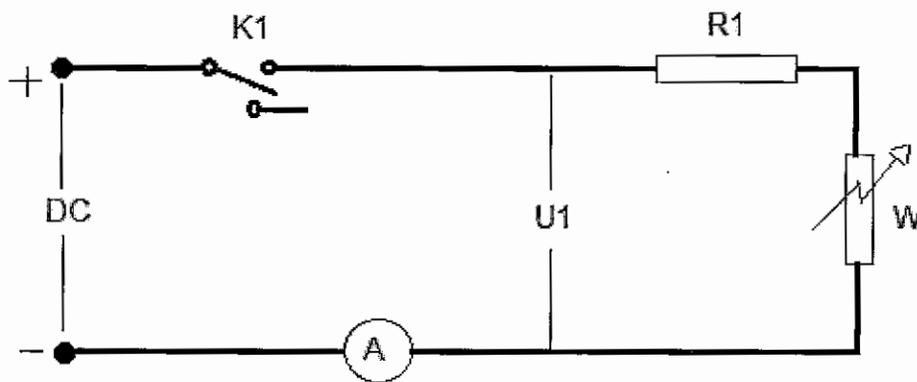


Imagen. 2 Diagrama del circuito

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX12, potenciómetro, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

• Pasos experimentales

1. Conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios designados, conecte el potenciómetro, configure $K1=0$ y conecte la batería.
2. Abra el software iLab, cree un nuevo experimento y agregue la línea de voltaje-corriente.
3. Presione el botón de adquisición manual, con el interruptor $K1$ en posición 1 y comience a disminuir el valor de la resistencia presionando de nuevo adquisición manual cada vez que se gire la manija del potenciómetro.
4. Al terminar con la adquisición de datos presión el botón "parar".

Resultado experimental

Una vez que se grafiquen los datos experimentales, obtenga la fórmula de la curva para encontrar la resistencia y el potencial electrodinámico.

• Precauciones

2. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

• Mantenimiento



Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

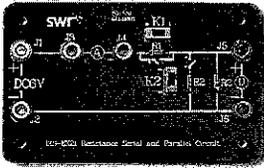
Resistencias de circuitos en serie y paralelo

Producto No.: TM3001-EX21

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar las características experimentales de arreglos de resistencias en serie y paralelo.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX21 Resistencias de circuitos en serie y paralelo		1 set

Tab. 1

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

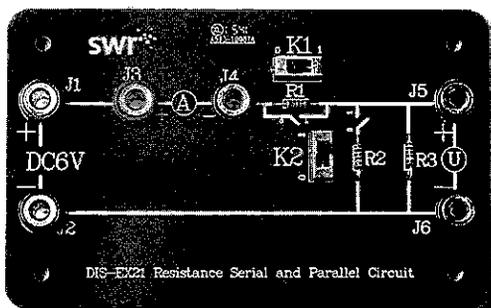


Imagen. 1 DIS-EX21 Resistencias de circuitos en serie y paralelo

- **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Circuitos en serie y paralelo



Propósito Experimental

Calcular la resistencia equivalente y observar su efecto en el circuito.

Principio Experimental

La placa está diseñada para crear circuitos con resistencias en serie, paralelo o ambos al mismo tiempo, dependiendo de las posiciones de los interruptores K1 y K2.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

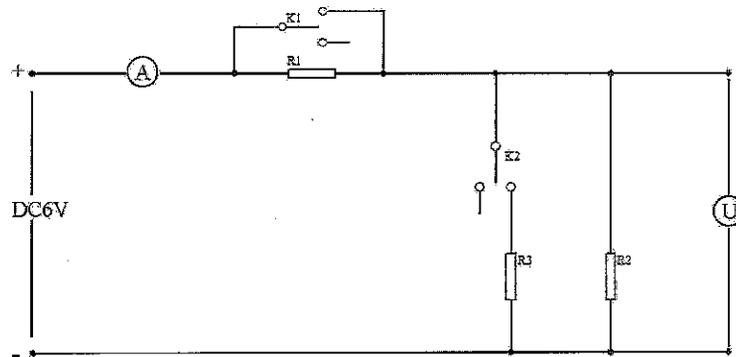
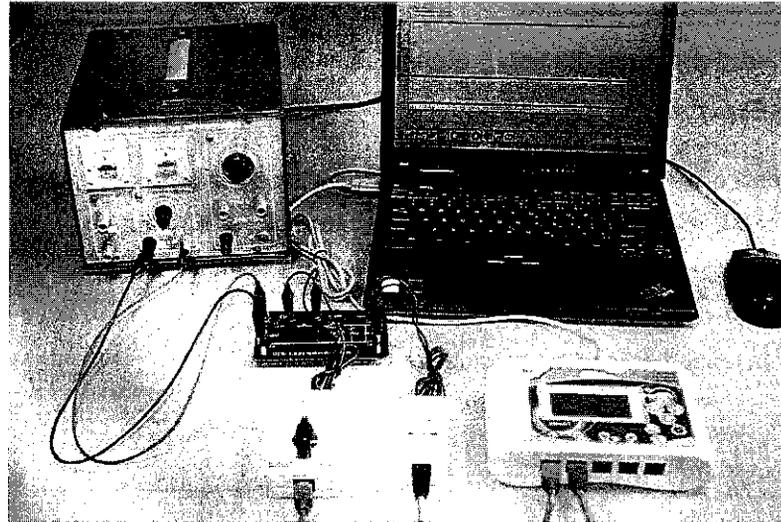


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX21, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte la fuente de poder y los sensores a la placa en los sitios indicados y posteriormente conecte los sensores a la computadora.
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento.
3. Configurar la fórmula para la resistencia como $R = U1 / I1$ y agregar la gráfica resistencia-tiempo.
4. Mueva los interruptores K1 a la posición 1 y K2 a la 0 y configure el tiempo de adquisición a 10s con intervalos de 100ms antes de presionar "inicio".
5. Una vez que termine la adquisición de datos presione el botón "parar"
6. Repetir el experimento con diferentes combinaciones de los interruptores

Resultado experimental

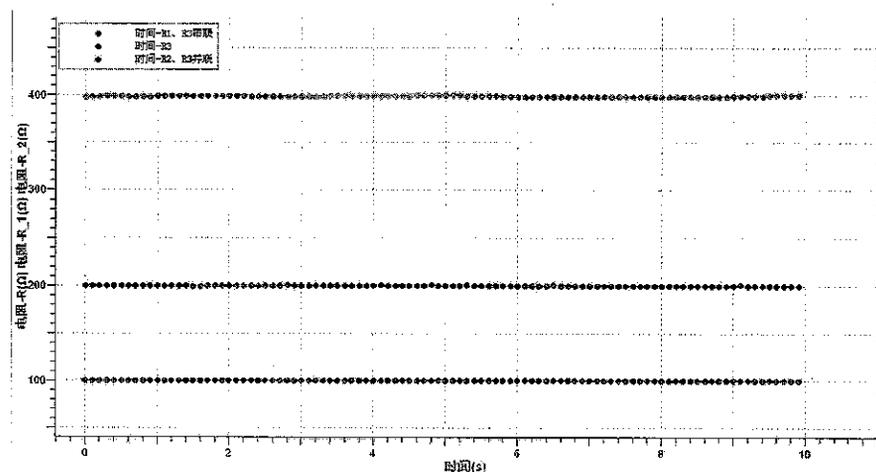


Imagen.4 Curva experimental



En la gráfica mostrada en la imagen 4, la línea azul representa el valor de R_3 , que equivale aproximadamente a 199.8Ω ; la línea morada representa el valor equivalente del arreglo $R_2//R_3$ con un valor aproximado de 99.8Ω y, por último, la línea verde es el valor equivalente de R_1 y R_3 en serie.

- **Precauciones**

I. Voltajes muy elevados en la fuente de poder podrían quemar las resistencias.

- **Mantenimiento**

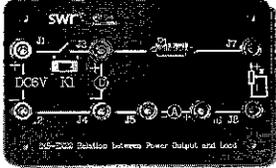
Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

Relación entre el poder de entrada y la carga Producto No.: TM3001-EX22

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar la relación entre el poder que se suministra al sistema y la resistencia equivalente del mismo.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX22 Relación entre el poder de entrada y la carga		1 set

Tab. 1

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

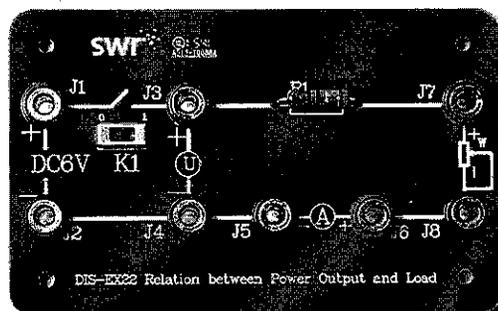


Imagen. 1 DIS-EX22 Relación entre el poder de entrada y la carga

- **Pasos para ensamblar la placa**



La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en

la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Relación entre el poder de entrada y la carga

Propósito Experimental

Explorar la relación entre el poder suministrado en un sistema y su resistencia equivalente, en DC.

Principio Experimental

La potencia eléctrica se mide en watts, que equivale a joule por segundo y su símbolo para el SI es W , por lo tanto el poder eléctrico representa el cambio en la energía a través del tiempo. En caso de circuitos eléctricos el poder o potencia se calcula multiplicando el diferencial de potencia por la intensidad de corriente.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

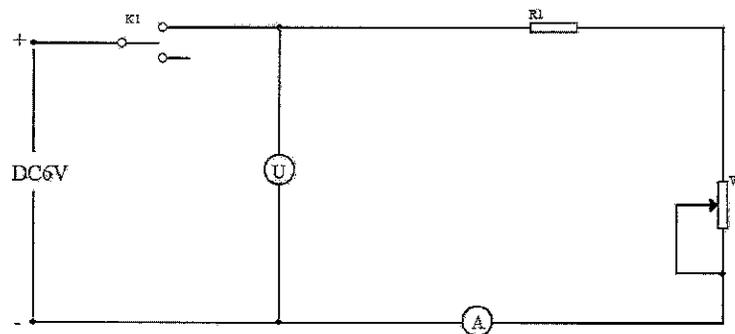
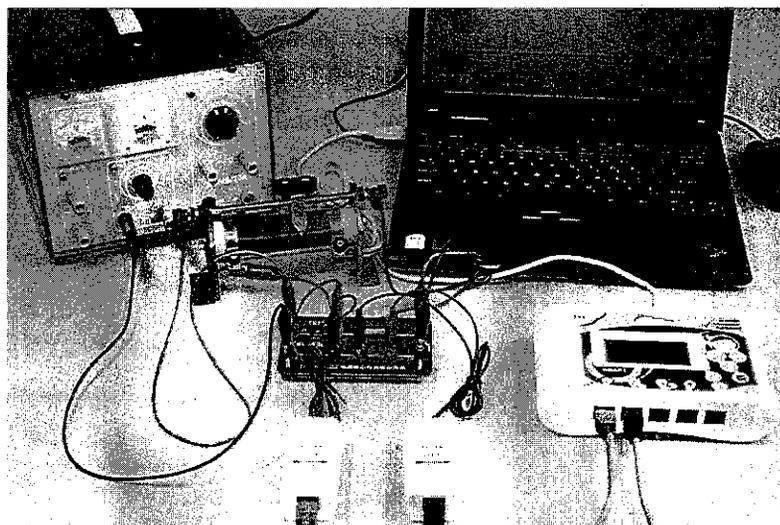


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX22, potenciómetro, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

- **Pasos experimentales**

1. Como se muestra en la imagen 3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los sitios asignados de la misma.
2. Abra el software SWR iLab y cree un nuevo experimento.
3. Presione el botón "experimento rápido" con el interruptor en la posición cero y el potenciómetro configurado en su valor máximo.
4. Mover el interruptor K1 a la posición 1 y presione el botón "adquisición manual"
5. Gradualmente, reducir el valor resistivo del potenciómetro, presionando el botón "adquisición manual" cada vez que se gire la manija del potenciómetro.
6. Una vez que se alcance el valor mínimo del potenciómetro, presione el botón "parar".

Resultado experimental

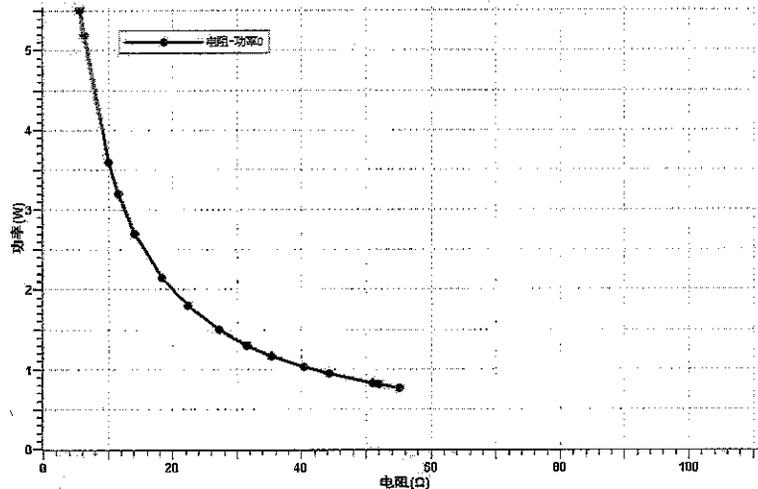


Imagen.4 Curva W-R

En la página experimental, configure la fórmula de poder y de resistencia para poderlas graficar. $W=V \cdot A$ y $R = V/A$, una vez que se crearon las formulas se puede agregar la nueva línea de poder con respecto a la resistencia que se muestra en la imagen 4.

- **Precauciones**

3. 1. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

- **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad

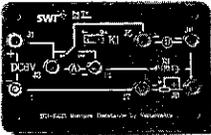
Medición de la resistencia por voltimetría

Producto No.: TM3001-EX23

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para la medición experimental de la resistencia por medio de la voltimetría.

- **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX23 Medición de la resistencia por voltimetría		1 set

Tab. 1

- **Diagrama general del ensamblaje de la placa**

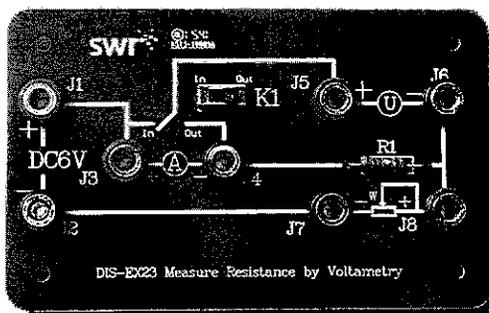


Imagen. 1 DIS-EX23 Medición de la resistencia por voltametría

- **Pasos para ensamblar la placa**

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- **Caso experimental**

Nombre del experimento

Medición de la resistencia por voltametría

Propósito Experimental

Explorar la manera de medir la resistencia de un conductor por medio de la voltametría.

Principio Experimental

Utilizando los sensores de voltaje y corriente podremos graficar la relación V-A, representada en la ecuación de la ley de Ohm, en donde el coeficiente es dado por el valor resistivo del conductor. En el caso de la placa EX23, la resistencia que se encuentra embebida tiene una magnitud de 10Ω .

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

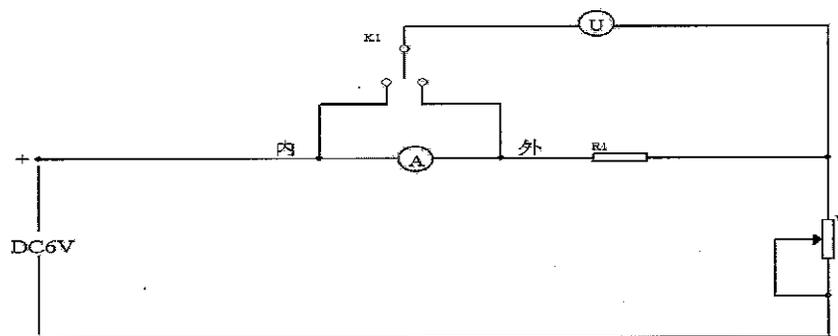


Fig.2

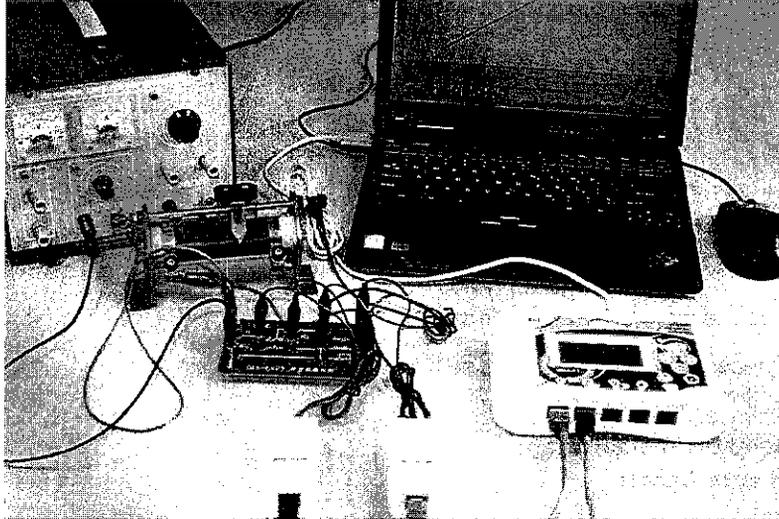
Aparato experimental



Recursos Didácticos

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX23, potenciómetro, sensor de voltaje, sensor de corriente y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Conecte los sensores de voltaje y corriente a la computadora y en los lugares correspondientes de la placa.
2. Abra el software SWR iLab y seleccione la opción "nuevo experimento"
3. Conecte el circuito tal como se muestra en la imagen 3 y coloque el interruptor K1 en la posición "in" y gire la manija del potenciómetro hacia la derecha hasta llegar al valor máximo y presione el botón "adquisición manual".
4. Comenzar a reducir la resistencia del potenciómetro gradualmente, presionando el botón "adquisición manual" en cada cambio de resistencia.
5. Al terminar el experimento, despliegue las líneas de corriente y voltaje en el plano.
6. Repetir el experimento con el interruptor K1 en posición "out"

Resultado experimental

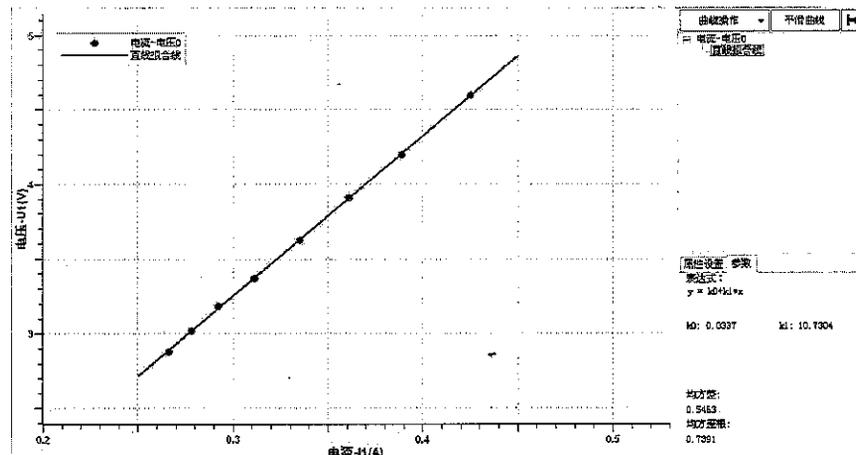


Imagen.4 Curva experimental 1

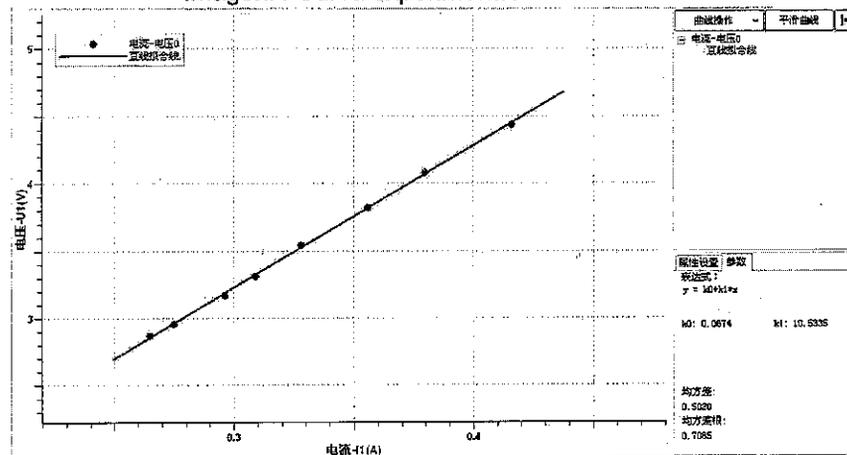


Imagen.5 Curva experimental 2

Si desplegamos la curva V-A, de cualquiera de las configuraciones, y obtenemos la ecuación de la misma, por medio del administrador de curvas, podemos obtener el valor de la resistencia que es igual al coeficiente de x en la ecuación; $K1 = R$

- **Precauciones**

1. El potenciómetro eventualmente perderá precisión por el uso, pero el giro moderado de la manija puede alargar la vida del mismo.

- **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad.

Aplicación simple de sensores

Product No.:

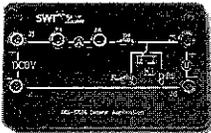
TM3001-EX24

- **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de la ley de ohm y la variabilidad resistiva a través de dos resistencias especiales y diferentes.



- Información de la placa

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad
1	DIS-EX24 Aplicación simple de sensores		1 set

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

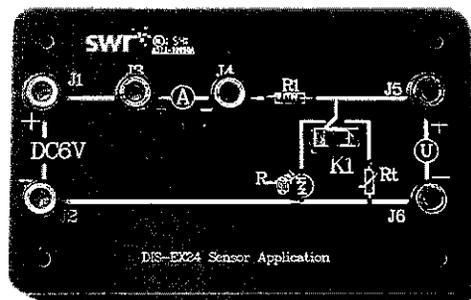


Imagen 1 DIS-EX24 Aplicación simple de sensores

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

Aplicación simple de sensores

Propósito Experimental

Explorar las características de resistencias foto-variables y termistores, para entender el principio general de funcionamiento de medición con los sensores.

Principio Experimental

Los sensores recolectan fuerza, temperatura, luz, sonido y otras cantidades que no son eléctricas y las convierten en señales eléctricas para poder ser analizadas por una computadora. La resistencia foto-variable y el termistor que se encuentran embebidos en la placa son componentes comunes en la producción de sensores.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la imagen 2.

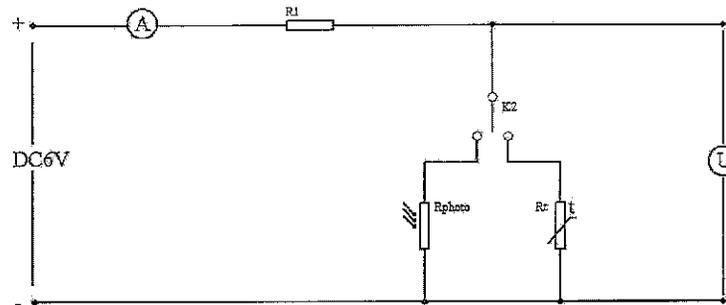
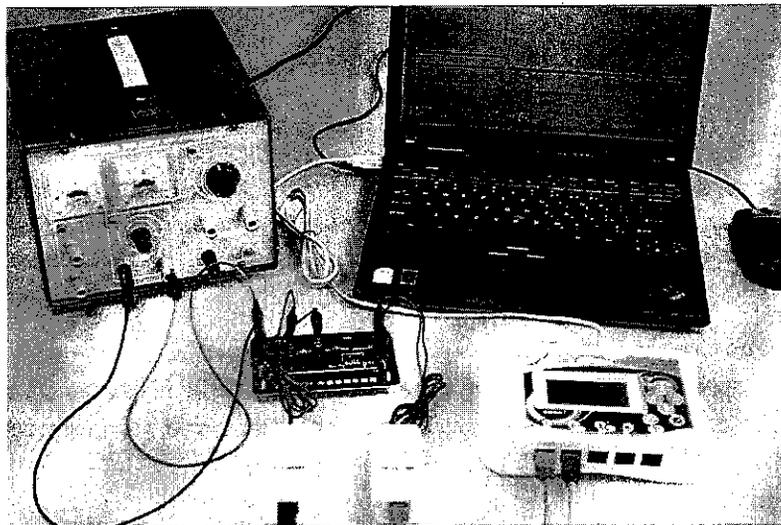


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX- EX24, sensor de voltaje, sensor de corriente, lámpara, encendedor y fuente de poder.

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Abra el software SWR iLab V8.0 y configúrelo para trabajar con sensores USB.
2. Conecta el circuito como se muestra en la imagen 3, de manera que ambos sensores y la fuente de poder se encuentren conectados adecuadamente
3. Configura el interruptor K1 en la posición 0 para utilizar la resistencia foto-variable.
4. Presiona el botón "iniciar" para comenzar la adquisición de datos y a continuación se realizará una serie de pruebas con la resistencia para comprobar su variabilidad dependiente de fotones, primero tapparla con la mano, luego exponerla a la luz de la habitación y finalmente a la luz de una lámpara o el flash del celular.
5. Luego de terminar la adquisición de datos presionar el botón "Parar"



6. Repetir el experimento con K1 en la posición 1 y aplicando calor sobre el termistor con un encendedor o cerillo.

• **Resultado experimental**

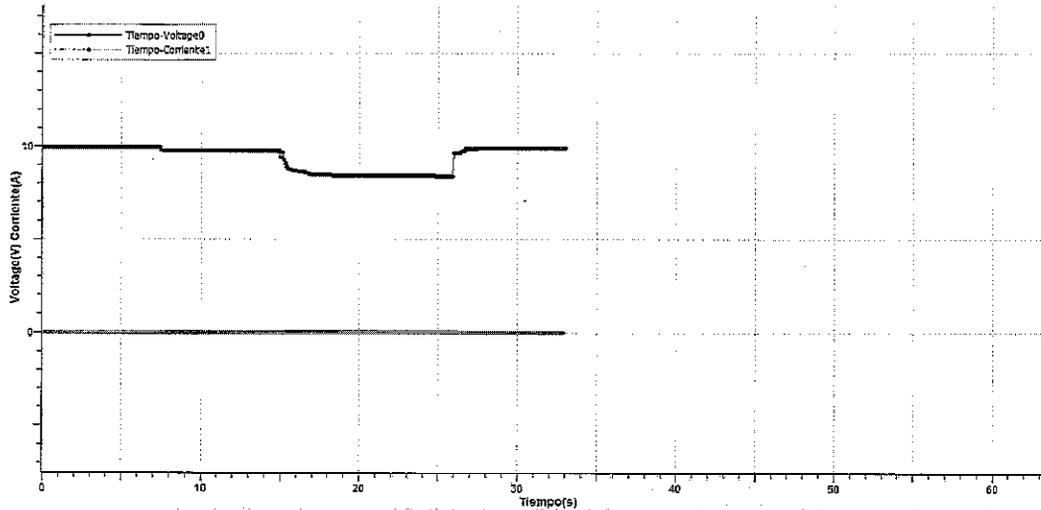


Imagen 4 gráfica de voltaje-tiempo al variar la exposición a la luz

En ambos casos, se puede apreciar un comportamiento variable de la intensidad de corriente y del voltaje, esto debido a que los valores resistivos varían por las condiciones a las que se encuentran expuestas las resistencias y de una manera general, las variaciones se deben a la proporcionalidad de la ley de ohm.

• **Precauciones**

1. Cuando se aplique calor al termistor, evite tocar directamente la resistencia que ha sido calentada.
2. Evite doblar las patas de las resistencias repetidamente ya que podrían trozarse los cables fácilmente.

• **Mantenimiento**

Almacenar en caja de cartón para evadir demasiada humedad.

Inducción electromagnética
Producto No.: TM3001-EX25

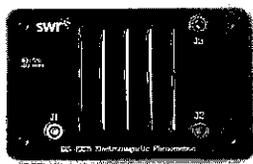
• **Introducción**

Esta placa puede ser utilizada para observar el fenómeno de la inducción electromagnética

• **Información de la placa**

NO	Nombre	Fotografía	Cantidad



1	DIS-EX25 Inducción electromagnética		1 set
---	---	---	-------

Tab. 1

- Diagrama general del ensamblaje de la placa

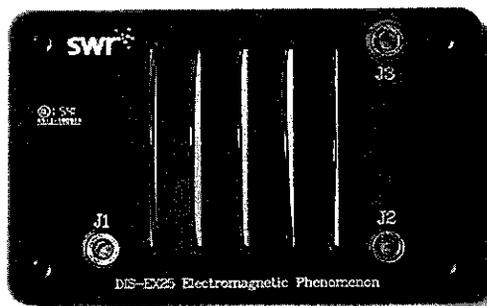


Imagen. 1 DIS-EX25 Inducción electromagnética

- Pasos para ensamblar la placa

La placa no necesita ser ensamblada, como se muestra en la imagen 1.

- Caso experimental

Nombre del experimento

Inducción electromagnética

Propósito Experimental

Estudiar el fenómeno de la inducción electromagnética.

Principio Experimental

En el momento en que el flujo magnético pase a través del circuito, habrá corriente inducida en el mismo. De manera que el circuito puede ser utilizado para medir dicha corriente inducida por el campo magnético.

El diagrama teórico del circuito se muestra en la Imagen 2.

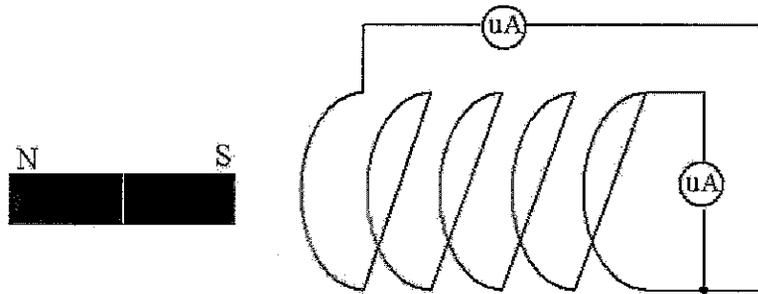
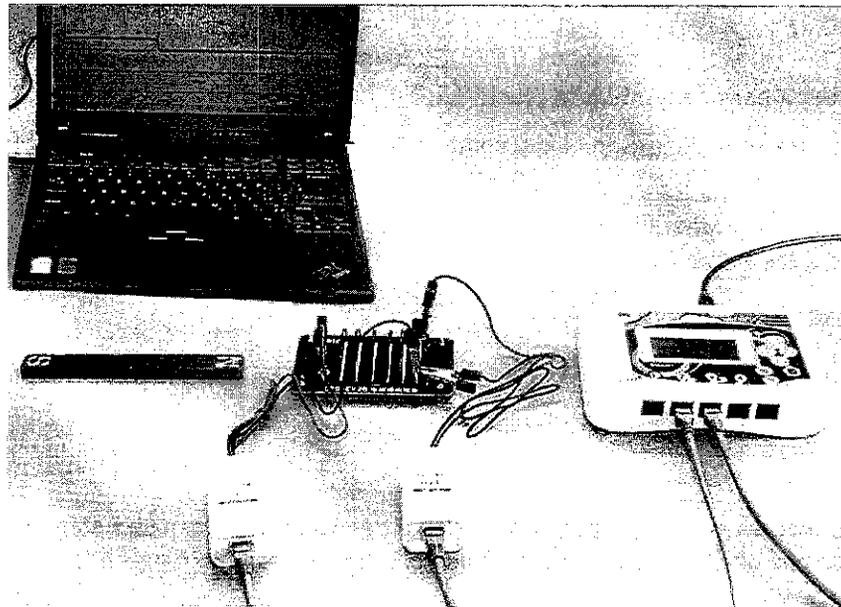


Imagen.2

Aparato experimental

Computadora, recolector de datos, placa de experimentos eléctricos DIX-EX25, magneto de barra y sensor de corriente (2).

Diagrama experimental



Imágen.3 Diagrama experimental

• Pasos experimentales

1. Como se muestra en la imagen3, conecte los sensores a la computadora y a la placa en los lugares indicados.
2. Abra el software SWR iLab, cree un nuevo experimento y agregue las líneas de corriente-tiempo de ambos sensores.
3. Configure el tiempo de adquisición a 20s con intervalos de 2.5ms y presione el botón de "inicio"
4. Mueva la barra magnética a través de los arcos de cobre y luego retírela.



Resultado experimental

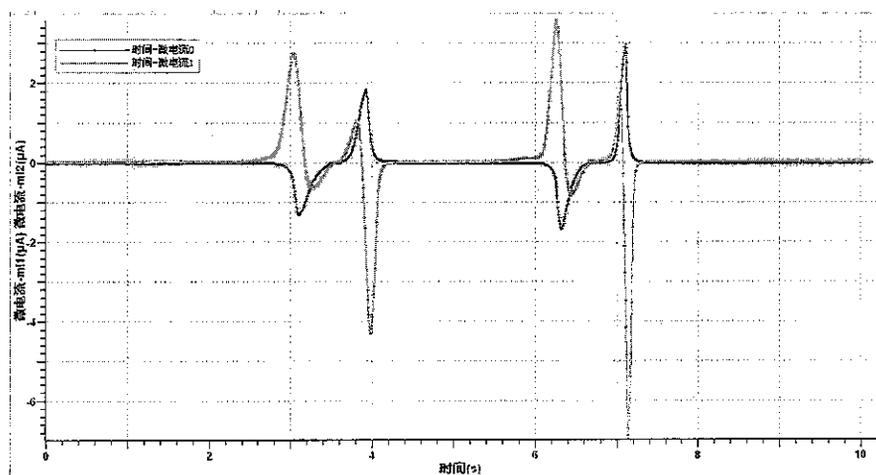


Imagen.4 Curva experimental

En la gráfica se muestra la influencia que tiene la cercanía y la dirección del campo magnético sobre la corriente inducida en el sistema.

- **Precauciones**

1. Los puentes de cobre podrían llegar a trozarse si se doblan y enderezan con frecuencia.

- **Mantenimiento**

Almacenar en la caja de cartón para evadir demasiada humedad.



TM3203 – Demostrador de inducción de corriente por campos magnéticos

Introducción

Diferentes bobinas de inducción electromagnéticas. El presente accesorio se utiliza principalmente en escuela secundaria para hacer el experimento y observar la distribución de la corriente de inducción del campo magnético de una bobina magnética, así como de la fuerza y el solenoide, la ley de Lenz, y el fenómeno de la inducción electromagnética.

Tabla de especificaciones del producto

No.	Nombre	Dibujo	Cantidad	Comentarios
1	Bobina de inducción electromagnética		1 juego	

Pasos de ensamblaje del producto

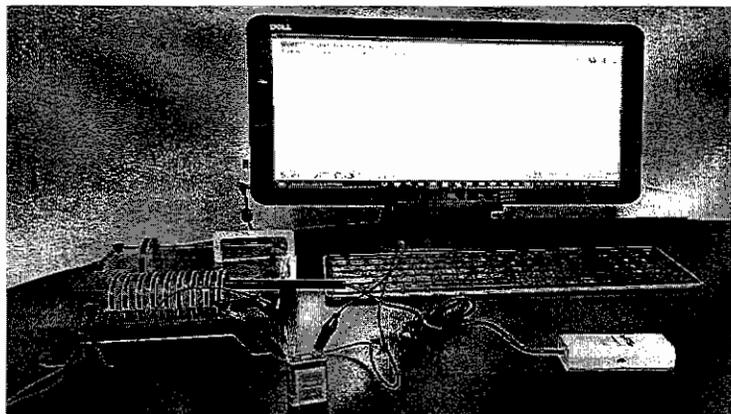
El producto no requiere ensamblaje.

Precauciones

- Ensamblado y Desmontaje: tener cuidado cuando se tome o se quite el experimento, el ensamblado es de la base hacia arriba, y el desmontaje es de arriba hacia la base, evitar mover el equipo de experimento bruscamente.
- Reparación y Mantenimiento: cuando no se utilice el experimento, manténgalo en el cartón o caja, si la superficie está sucia, solamente limpiarla con un trapo húmedo, evitar objetos filosos que puedan dañar la bandeja transparente.

Caso experimental

- Campo magnético de una corriente en línea recta
- Inducción electromagnética
- Ver el espectro electromagnético
- Variación de magnetismo según el enrollado de la bobina
- Inducción de campo magnético en una bobina
 - **Sensor:** Campo magnético
 - **Pasos:**
 - Conecta cables de la base de la base del accesorio a la Pila (Rojo-Positivo, Negro-Negativo)
 - Inicia el software iLab
 - Mide el campo magnético dentro y fuera del solenoide



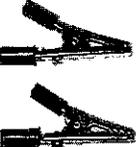


TP2010 – Experimentador de conducción de electricidad el vidrio

Introducción

El experimento de conductividad eléctrica del vidrio consiste en una base de placa, tablero del circuito, componentes de vidrio, batería, pinzas de cocodrilo roja y negra. Se utilizan para observar el fenómeno de la conductividad del vidrio cuando la temperatura sube a un cierto valor.

Tabla de especificaciones del producto

NO	Nombre	Dibujo	Cantidad
1	Base/Placa		1 juego
2	Tablero del Circuito		1 juego
3	Batería		1 juego
4	Componentes de Vidrio		1 juego
5	Pinzas de Cocodrilo Roja y Negra		1 juego



Dibujo del Ensamblado del Producto

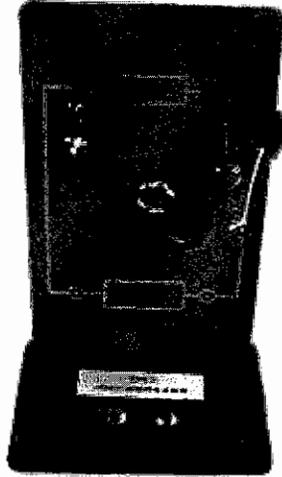


Fig.1

Pasos del Ensamble

- Poner la bacteria en el tablero del circuito, sujetar el componente de vidrio (de las orillas) usando las pinzas de cocodrilo roja y negra, insertar el tablero del circuito en la base/placa, como se muestra en la Fig. 1.

Precauciones

- Después calentar la lámpara con alcohol, el vidrio conductor no debe ser tocado, en caso de quemaduras.
- Una vez que el vidrio se enfríe, el dispositivo se puede colocar en el experimento.

Reparaciones y Mantenimiento

- Cuando no se utilice el experimento, mantenerlo en su caja, en caso de que la superficie esté sucia, limpiar con un trapo húmedo, tener cuidado de romper el experimento con objetos cortantes.

Caso Experimental

- Conductividad en los materiales
- Transformación de energía calorífica en eléctrica
 - **Sensor:** Micro Corriente
 - **Pasos:**
 - Calibrar a cero el sensor
 - Coloca el panel verde sobre la base azul, quedando el circuito hacia en frente
 - Coloca los caimanes que sostienen el cristal sobre su respectiva base en el panel verde (rojo con + y negro con -)
 - Coloca la pila en el panel verde
 - Conecta los caimanes del sensor a la base azul (rojo-rojo, negro negro)
 - Calienta el cristal por 5-10 segundos con un encendedor o cerillo, hasta que llegue a su pico de corriente, luego retíralo y observa.

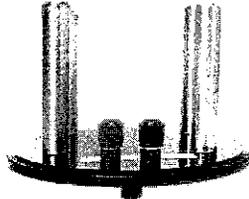


TP2028 – Demostrador de la potencia humana

Introducción

El dispositivo consta de dos postes de cobre y dos de zinc montados en una base con cables que cierran el circuito.

Tabla de especificaciones del producto

No.	Nombre	Dibujo	Cantidad	Comentarios
1	Demostrador de potencia humana		1 juego	

Pasos de ensamblaje del producto

El producto no requiere ensamblaje.

Precauciones

- **Ensamblado y Desmontaje:** Los pernos de cobre y zinc deben estar montados verticalmente con respecto a su semejante, en la base del demostrador.
- **Reparación y Mantenimiento:** cuando no se utilice el experimento, manténgalo en el cartón o caja, si la superficie está sucia, solamente limpiarla con un trapo húmedo, evitar objetos filosos que puedan dañar el embobinado.

Caso experimental

- El cuerpo humano como conductor
- Potencia humana
- Actividad eléctrica en células humanas
 - **Sensor:** Micro-corriente
 - **Pasos:**
 - Conecta los caimanes del sensor a las clavijas con código de color del accesorio (Rojo-Positivo, Negro-Negativo)
 - Inicia el software iLab
 - Toma un perno de zinc con tu mano izquierda y el de cobre a su lado con la mano derecha. Que un compañero haga lo mismo.

Mide la corriente que pasa a través de un circuito cerrado entre dos personas



AS1 – Microscopio Digital

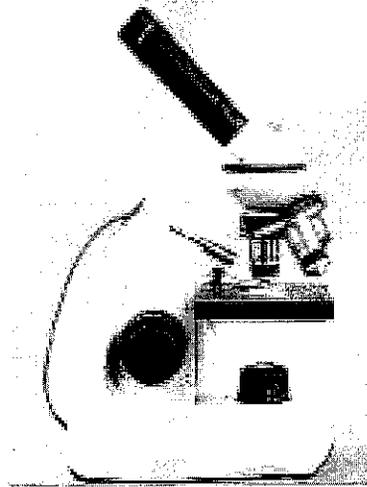


Fig. 1

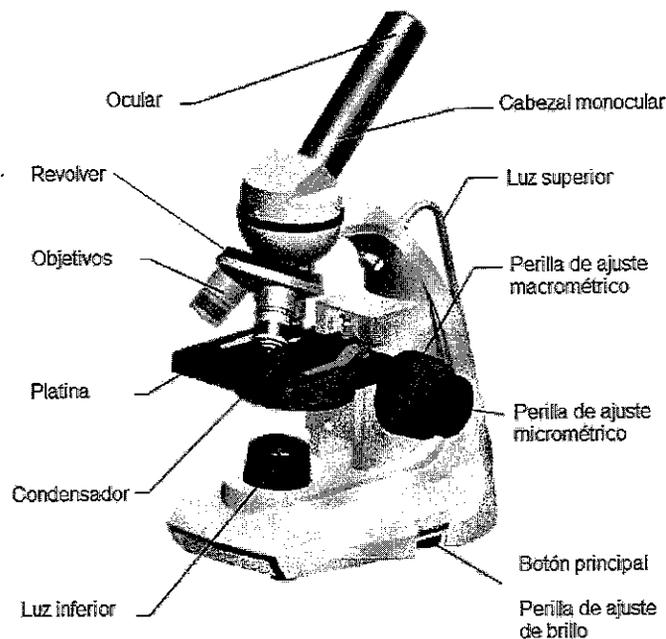
Introducción

Utilizado para la observación en las ciencias biológicas. Tiene un aumento de 40-1000x . Se conecta a la computadora a través de un software para la observación en vivo y toma de fotografías del objeto.

Casos experimentales

- Observación de una cebolla
- Observación de una hormiga

Partes del microscopio





Especificaciones técnicas

1. Largo del tubo mecánico: 160mm
2. Objetivos

Magnificación	Valor numérico de la apertura del diafragma (N.A.)	Enfoque f(mm)	Distancia de trabajo (mm)
4x	0.10	31.05	30.9
10x	0.25	17.13	7.54
40x	0.65	4.65	0.58

3.- Magnificación total

Ocular	10x			25x		
Objetivo	4x	10x	40x	4x	10x	40x
Magnificación total	40x	100x	400x	100x	250x	1000x

4.- Distancia conjugada del objetivo: 185mm

5.- Platina: simple de tamaño 90x90mm

6.-Perilla macrométrica: rango de enfoque 17mm

7.- Condensador: lente sencillo NA0.65 con diafragma iris

8.- Iluminación: lámpara LED 0.1W brillo ajustable. Uso de iluminación con lámpara USB es una alternativa.

Recomendaciones

- Trabaje a temperaturas de 0-40°C y humedad máxima de 85%
- Evite que caiga polvo en el instrumento, cuando no se esté usando cúbralo para protegerlo.
- Coloque el microscopio en una mesa estable siempre
- Reemplazo de lámpara: cuando el foco ya no funcione, apague el microscopio, abra la base del microscopio retire el foco anterior y coloque el nuevo. El nuevo foco no debe tener polvo o huellas digitales ya que disminuirá su brillo.
- Mantenga el instrumento en un lugar fresco y con sombra

Operación

1. Inserte el ocular en el tubo del cabezal y rota los objetivos secuencialmente, de acuerdo a su magnificación en los agujeros correspondientes.
2. Coloca el espécimen en el centro del campo de vista
3. Primero utiliza un objetivo de bajo poder para encontrar la imagen del espécimen
4. Después utiliza un objetivo de más poder y utilizando la perilla de ajuste micrométrico hasta que la imagen se muestre claramente
5. Cuando se utilizan objetivos sumergidos en aceite, el espacio entre el frente del objetivo y la superficie del espécimen debe estar lleno de aceite de cedro. Las gotas de aceite deben estar libres de burbujas de aire, y el objetivo debe ser limpiado inmediatamente después de su uso, de otra manera se puede solidificar el aceite haciendo más difícil su limpieza.



6. Cuando se utilicen objetivos de diferente magnificación por favor ajuste el iris del diafragma del condensador para que coincida con la apertura numérica del objetivo.

Problemas frecuentes

Parte óptica

Problema	Causa	Solución
Se ve una sombra en las orillas de la vista o el brillo es irregular	El revolver no se encuentra en posición correcta (el objetivo no está en el centro del patrón óptico)	Colócalo en posición correcta (Coloca el objetivo al centro de la luz óptica)
	La superficie del lente está contaminado (condensador, objetivos, revolver, luz inferior)	Realiza una limpieza
Se puede ver polvo fino en la vista	Hay manchas en los lentes (condensador, objetivos, revolver, luz inferior)	Realiza una limpieza
	Hay manchas en el espécimen	Realiza una limpieza
La calidad de la imagen es pobre (baja resolución y contraste pobre)	No tiene cubreobjetos el espécimen.	Coloca un cubreobjetos
	Hay manchas en los lentes (condensador, objetivos, revolver, luz inferior)	Realiza una limpieza
Un lado de la imagen se ve oscura	El revolver no está en la posición correcta	Ajústalo hasta que escuches un "clic"
	El espécimen está flotando	Colócalo en la posición correcta
La imagen se mueve cuando se está ajustando	El espécimen se desliza en la platina	Ajústalo correctamente
	El revolver no está en la posición correcta	Ajústalo hasta que escuches un "clic"

Parte mecánica

Problema	Causa	Solución
La imagen no se puede enfocar utilizando el ajuste macrométrico	El espécimen está colocado de manera inversa	Voltea el espécimen
	El cubre objetos es muy grueso	Usa un cubre objetos estándar con grosor de 0.17mm
	La superficie del lente está contaminado (condensador, objetivos, revolver, luz inferior)	Realiza una limpieza

Parte eléctrica



Recursos Didácticos

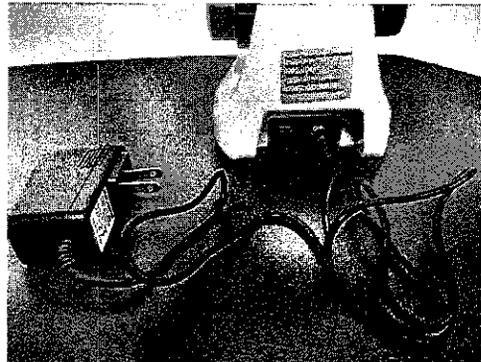
Problema	Causa	Solución
No se enciende la lámpara cuando se enciende el microscopio	No hay corriente	Verifica la conexión del cable eléctrico
	El foco no está colocado	Insertar el foco correctamente
	Hay manchas en los lentes (condensador, objetivos, revolver, luz inferior)	Realiza una limpieza
	El foco se quemó	Reemplazar el foco
El brillo no es suficiente	Se utiliza un foco no estándar	Use el foco estándar
	El voltaje es bajo	Verifique la toma de corriente
El foco parpadea	El foco está a punto de quemarse	Reemplazar el foco

Armado del microscopio

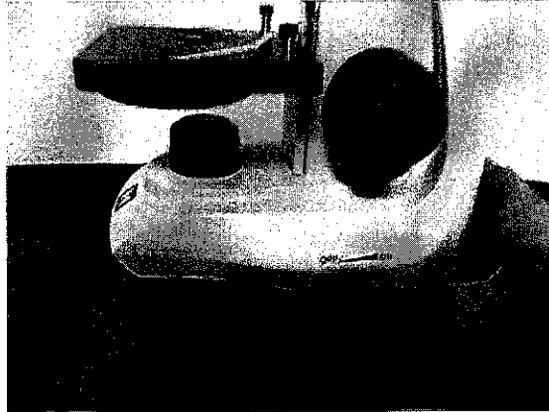
1. Saca el microscopio de su caja



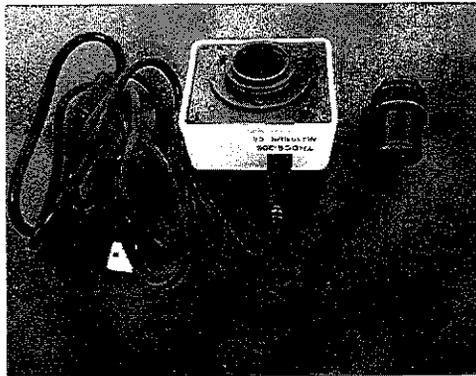
2. Conecta el adaptador de corriente al microscopio y a su vez a la corriente eléctrica



3. Rota la perilla la derecha para encender "ON"



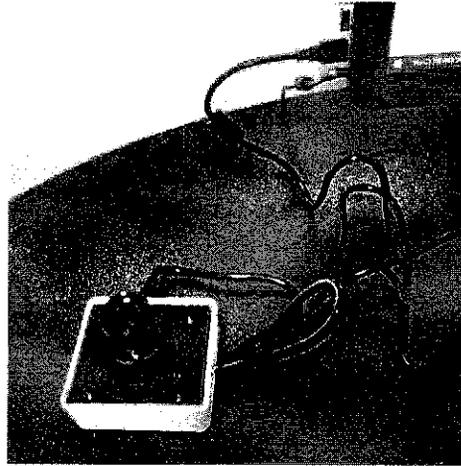
4. Para ver las imágenes a través de la computadora, conecta la cámara al extremo del cable USB



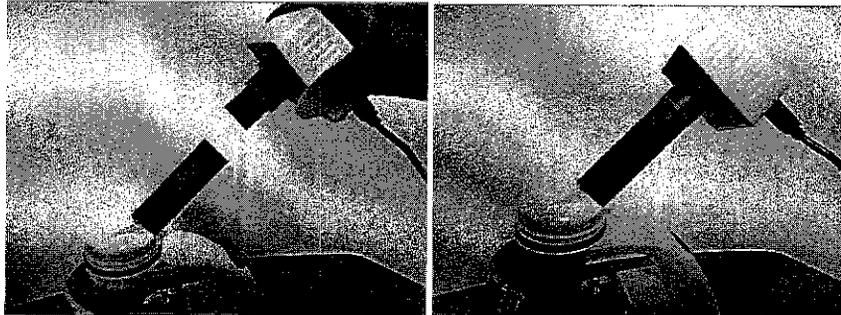
- a. Ajusta el lente a la cámara



- b. Conecta la cámara a la computadora a través del puerto USB

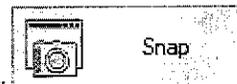
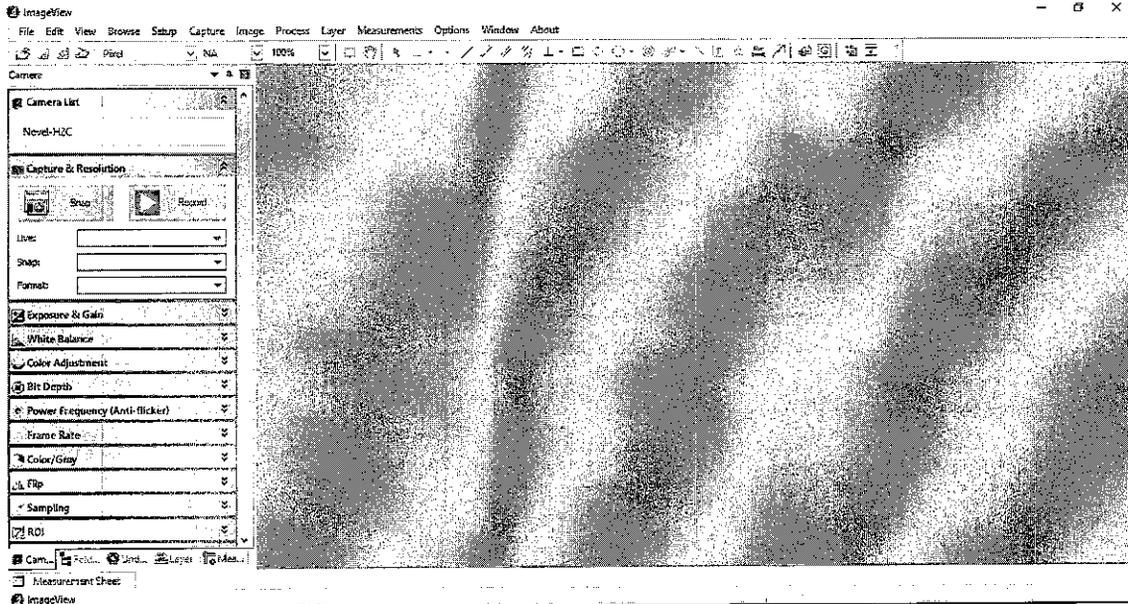


c. Coloca la cámara en el ocular del microscopio

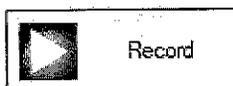
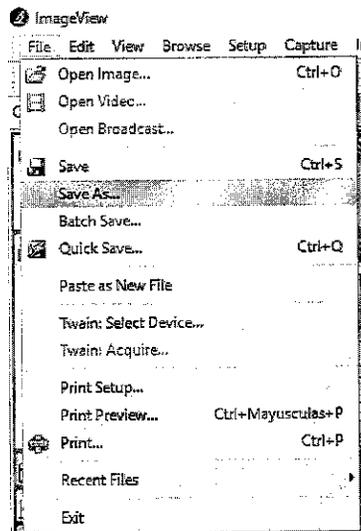


5. Para abrir el programa selecciona el icono

localizado en el escritorio



6. Si deseas tomar una foto de la imagen da clic en "Snap"
 - a. Selecciona File- Save As: Da nombre al archivo y selecciona la ubicación para guardarlo



7. Para grabar un video da clic en "Record"
 - b. Escribe el nombre del video
 - c. Selecciona la ubicación donde se guardará el video dando clic en "Browse"
 - d. Y da clic en terminar "Finish" para que inicie la toma del video



- e. Para terminar la grabación da clic nuevamente en "Record"



Video File



1. Set the name for the captured video file

2. Select the directory for the video file

Tips

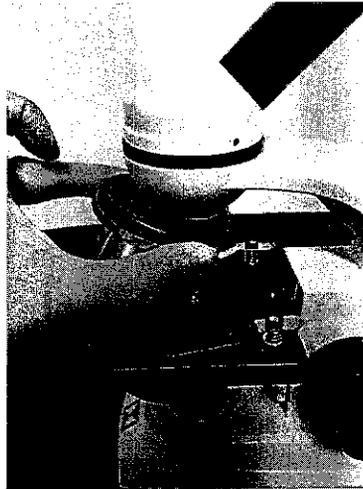
The file name extension .wmv or .mp4 or .avi will be appended automatically to the file name.



8. Para utilizar el microscopio de la manera regular
- Coloca uno de los lentes en la parte superior del ocular dependiendo del aumento que requieras



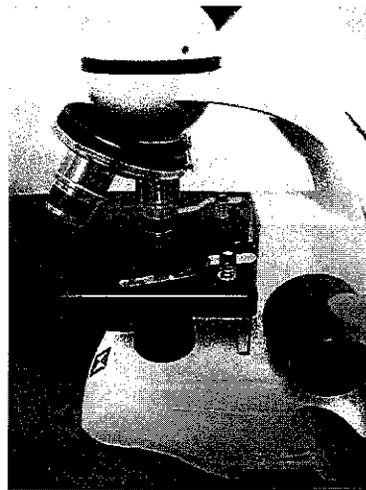
9. Para seleccionar el objetivo con el cual se observará la muestra se gira el revolver tomándolo desde la base (Rojo 4x, Amarillo 10x, Azul 40x)



10. Para modificar la luz con la que se observará el objeto, se mueve la perilla debajo de la platina



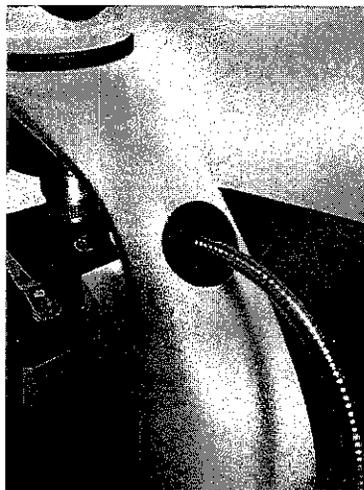
11. Para levantar el cabezal o ajustar la distancia de la muestra a los objetivos utiliza las perillas, macrométrica (negra) para ajustes grandes, micrométrica(azul) para ajustes pequeños.



12. Conecta la lámpara USB al puerto USB del microscopio

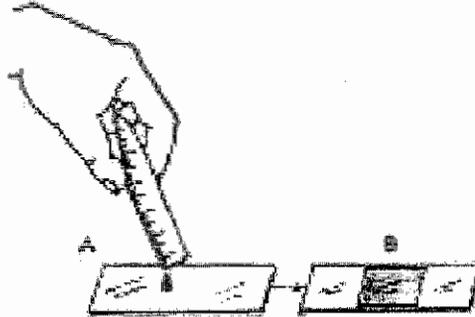


13. Inserta la parte superior de la lámpara en el agujero como se muestra en la imagen, asegura con la rosca de la lámpara su ubicación





14. Coloca tus muestras sobre un portaobjetos y cúbreelas con un cubreobjetos, después deslízalas sobre la platina quedando la muestra sobre la luz para su observación.





302D – Fuente de poder

Introducción

Convertidor de CA a CD, para controlar voltaje y corriente, con pantalla digital para ver cada valor. Rango corriente 0-3 Amperes, rango de voltaje de 0-20 volts. 110 Volts. Incluye cables caimán.

- a) Voltaje constante CV
- b) Corriente constante CC

Según el lado donde esté encendido el LED de la fuente de poder es lo que debes ajustar, ya sea Corriente o Voltaje.

Imagen del producto ensamblado

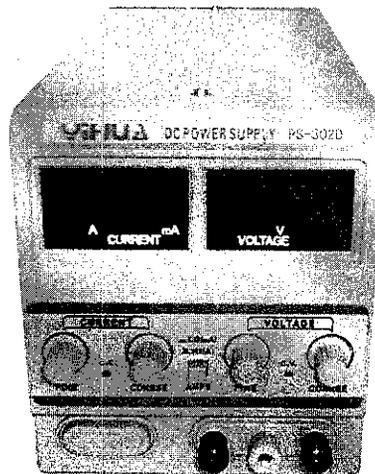


Fig. 1 Fuente de poder

Pasos de ensamble del producto

No es necesario ensamblar el accesorio, viene como en la figura anterior.

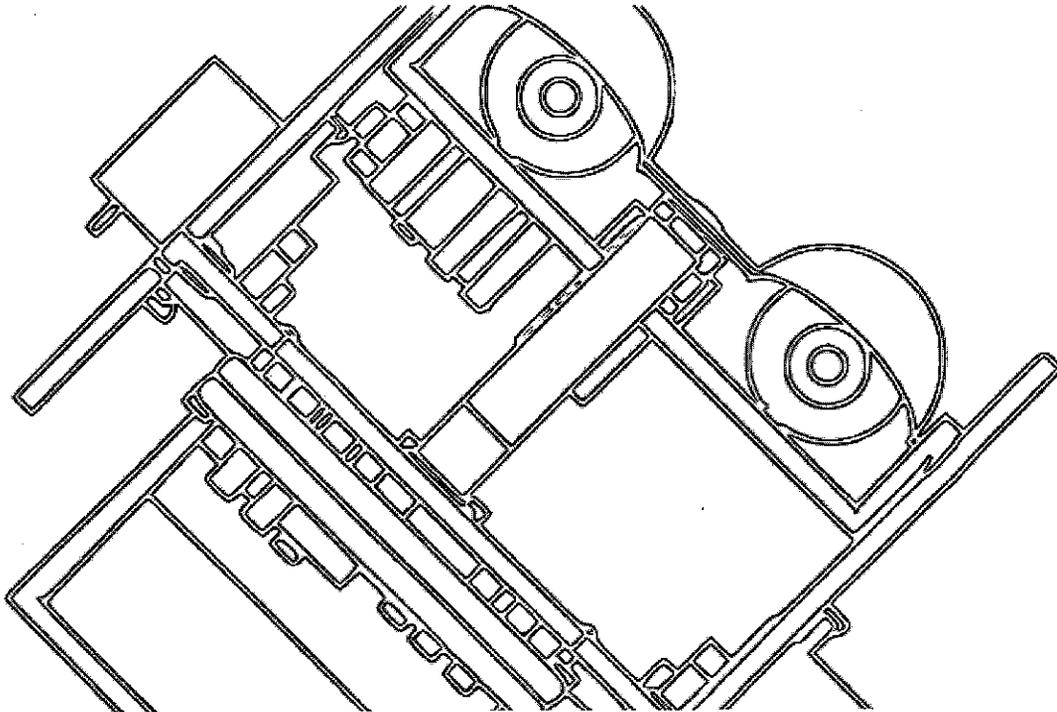
Reparación y mantenimiento

- Guarde el accesorio cuando no lo esté usando, limpie su superficie con un trapo húmedo para remover tierra. Manténgalo alejado de objetos filosos que puedan rayar su superficie.

Anexo 1.3

Manual de Usuario inicio rápido

MÓDULO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Cabeza robótica OB 2.1



1. Realice la instalación del programa para la programación de la cabeza robótica (Windows 10)

Este programa lo puede adquirir en la siguiente liga:
<https://www.microsoft.com/store/apps/9PMNJR2KB3S?ocid=badge>

2. Realizar la configuración del uso de los servicios cognitivos en el software de programación.
 - De clic en “Cloud AI” → “Setup” y llene los campos como se indica a continuación:

Setup

To use OhBot Cloud AI features for speech recognition and face emotion recognition you can either purchase OhBot Credits or set up your own Microsoft Azure account.

If you purchased our Credits you can leave the ID boxes blank. To set up a Microsoft Azure account click on these links then fill in your own IDs and URLs:

Speech Trial	Speech Account
Face Trial	Face Account

Cloud Speech Recognition On

Mic level:

Cognitive Speech ID:

Cognitive Speech Region:

Cognitive Speech Locale:

Cloud Face Emotion Recognition On

Cognitive Face ID:

Cognitive Face URL:

Cognitive Face Refresh Seconds:

Please note that your speech and camera images will be sent to Microsoft servers for processing. Click on the link below for Terms and Conditions

[Microsoft Cognitive Services Terms and Conditions](#)

Changes to settings will take effect when you next restart OhBot software

Cognitive Speech ID: 554cc093c52c4e0e94d73c98d5990407

Cognitive Speech Region: eastus

Cognitive Speech Locale: es-MX

Cognitive Face ID: 97f3df5182854e86b2465efc30e16b9b

Cognitive Face URL: <https://southcentralus.api.cognitive.microsoft.com/face/v1.0>

Cognitive Face Refresh Seconds: 6

Esto habilitará los servicios de reconocimiento de imágenes y de voz con los servicios Cognitivos de Microsoft Azure. Es necesario tener conexión a internet.



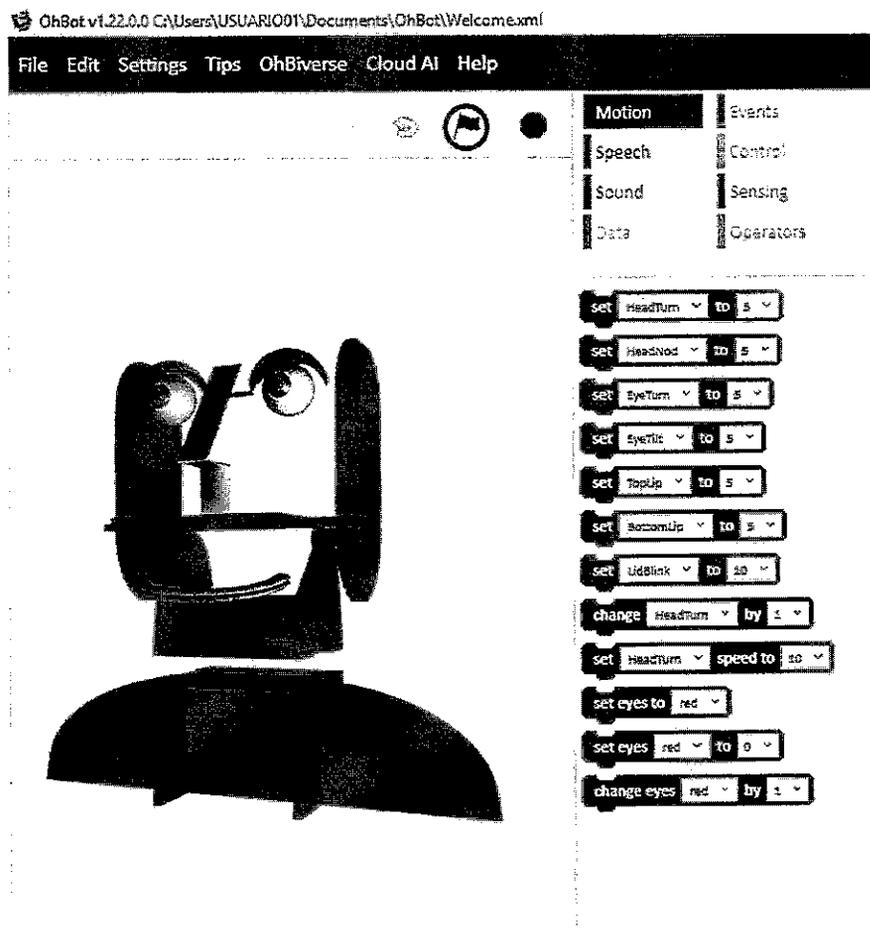
Una vez finalizado, reinicie el programa para efectuar los cambios realizados. Deberá aparecer una imagen en la parte baja de la pantalla como se muestra a continuación:

Cloud AI is available for speech and face emotion

3. Desempaque y conecte su cabeza robótica a la computadora donde se acaba de realizar la configuración del punto 2.

Utilizando la punta pequeña del cable incluido, conéctelo a la tarjeta verde en la base de la armazón de la cabeza robótica, el otro extremo (punta negra) conéctelo a su computadora.

Para probar rápidamente la conexión entre la cabeza robótica y su computadora, de clic sobre la bandera verde como se indica a continuación:



Si hay comunicación entre su cabeza robótica y la computadora, la cabeza seguirá el cursor en la pantalla.

4. Lea el manual de usuario del software de programación contenido dentro de la misma sección que este documento.



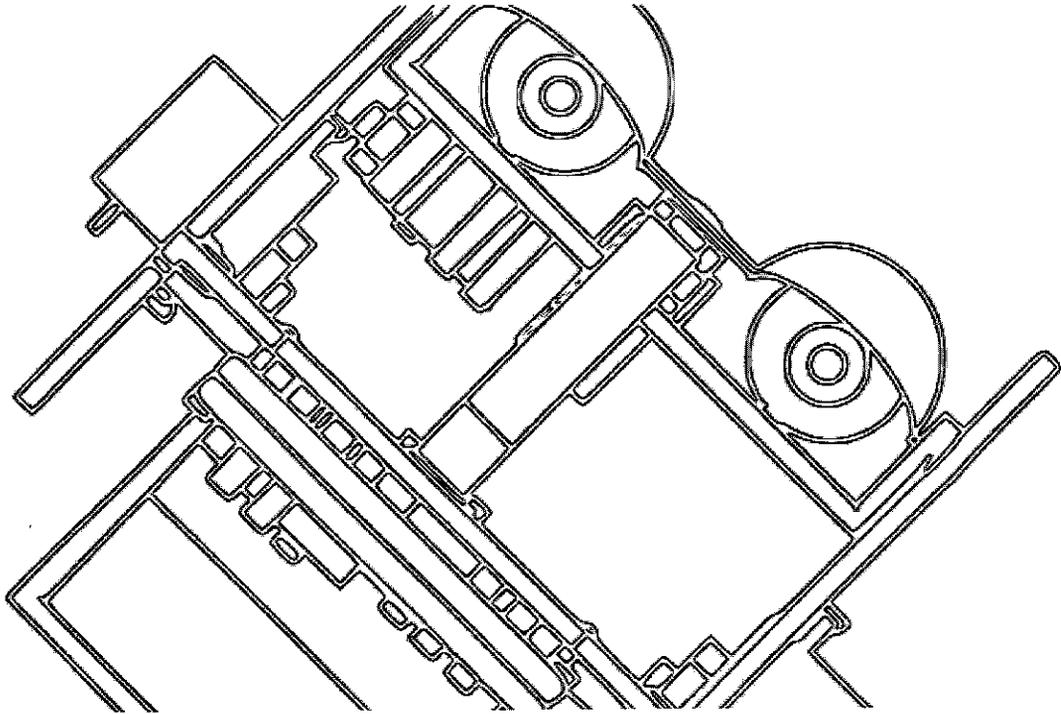
5. Realice proyectos dentro de la secuencia didáctica incluida.



Anexo 1.3

Manual de Usuario inicio rápido

MÓDULO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Cabeza robótica OB 2.1



1. Realice la instalación del programa para la programación de la cabeza robótica (Windows 10)

Este programa lo puede adquirir en la siguiente liga:
<https://www.microsoft.com/store/apps/9PMNRRJ2KB3S?ocid=badge>

2. Realizar la configuración del uso de los servicios cognitivos en el software de programación.
 - De clic en "Cloud AI" → "Setup" y llene los campos como se indica a continuación:

Setup

To use OhBot Cloud AI features for speech recognition and face emotion recognition you can either purchase OhBot Credits or set up your own Microsoft Azure account.

If you purchased our Credits you can leave the ID boxes blank. To set up a Microsoft Azure account click on these links then fill in your own IDs and URLs:

Speech Trial	Speech Account
Face Trial	Face Account

Cloud Speech Recognition On

Mic level:

Cognitive Speech ID:

Cognitive Speech Region:

Cognitive Speech Locale:

Cloud Face Emotion Recognition On

Cognitive Face ID:

Cognitive Face URL:

Cognitive Face Refresh Seconds:

Please note that your speech and camera images will be sent to Microsoft servers for processing. Click on the link below for Terms and Conditions

[Microsoft Cognitive Services Terms and Conditions](#)

Changes to settings will take effect when you next restart OhBot software

Cognitive Speech ID: 554cc093c52c4e0e94d73c98d5990407

Cognitive Speech Region: eastus

Cognitive Speech Locale: es-MX

Cognitive Face ID: 97f3df5182854e86b2465efc30e16b9b

Cognitive Face URL: <https://southcentralus.api.cognitive.microsoft.com/face/v1.0>

Cognitive Face Refresh Seconds: 6

Esto habilitará los servicios de reconocimiento de imágenes y de voz con los servicios Cognitivos de Microsoft Azure. Es necesario tener conexión a internet.

