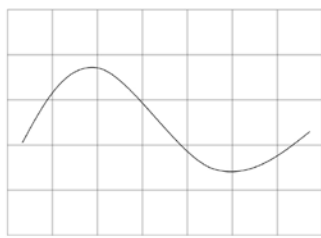


SAQUE EL MÁXIMO PROVECHO DE SU OSCILOSCOPIO DIGITAL.

EDU06 Kit para manejar osciloscopios



HEDU06

By Velleman n.v.

velleman
projects

Introducción

Este circuito impreso tiene por objeto aprender a realizar mediciones fáciles con un osciloscopio. La mayoría de los Experimentoos los puede efectuar con cualquier osciloscopio de memoria digital. Sin embargo, algunos Experimentoos funcionan también con un osciloscopio analógico. Para los Experimentoos de este proyecto se utiliza el osciloscopio portátil de Velleman (HPS140). Para todos los Experimentoos es imprescindible estar familiarizado con el significado de términos como la tensión AC y DC, la corriente, la resistencia, etc. Consulte también YouTube para ver el vídeo de cada Experimentoos.



UK See the product page on our website for the latest available translated manual.

NL Download de laatste beschikbare vertaalde handleiding op de product-pagina van onze website.

FR Consultez la fiche technique sur notre site web pour la toute dernière version de la traduction du mode d'emploi.

D Eine aktuelle Version der deutschen Bedienungsanleitung finden Sie auf der Produktseite unserer Website

ES Para descargarse el manual del usuario en español más recientes, consulte la página del producto en nuestra web.

WARRANTY :

This product is guaranteed against defects in components and construction from the moment it is purchased and for a period of TWO YEAR starting from the date of sale. This guarantee is only valid if the unit is submitted together with the original purchase invoice. VELLEMAN Ltd limits its responsibility to the repairation of defects or, as VELLEMAN components Ltd deems necessary, to the replacement or repairation of defective components. Costs and risks connected to the transport, removal or placement of the product, or any other costs directly or indirectly connected to the repair, will not be reimbursed by VELLEMAN components Ltd. VELLEMAN components Ltd will not be held responsible for any damages caused by the malfunctioning of a unit.

GARANTIE:

Ce produit est garanti contre les défauts des composantes et de fabrication au moment de l'achat, et ce pour une période de deux ans à partir de la date d'achat. Cette garantie est uniquement valable si le produit est accompagné de la preuve d'achat originale. Les obligations de VELLEMAN S.A. se limitent à la réparation des défauts ou, sur seule décision de VELLEMAN S.A., au remplacement ou à la réparation des pièces défectueuses. Les frais et les risques de transport, l'enlèvement et le renvoi du produit, ainsi que tous autres frais liés directement ou indirectement à la réparation, ne sont pas pris en charge par VELLEMAN S.A. VELLEMAN S.A. n'est pas responsable des dégâts, quels qu'ils soient, provoqués par le mauvais fonctionnement d'un produit.

WAARBORG:

Dit produkt is gewaarborgd wat betreft gebreken in materialen en vakmanschap op het ogenblik van de aankoop en dit gedurende een periode van TWEE JAAR vanaf de aankoop. De waarborg geldt enkel indien het produkt voorgelegd wordt samen met het origineel aankoop bewijs. De verplichtingen van VELLEMAN N.V. beperken zich tot het herstellen van defecten of, naar vrije keuze van VELLEMAN N.V., tot het vervangen of herstellen van defecte onderdelen. Kosten en risico's van transport; het wegnemen en terugplaatsen van het produkt, evenals om het even welke andere kosten die rechtstreeks of onrechtstreeks verband houden met de herstelling, worden niet door VELLEMAN N.V. vergoed. VELLEMAN N.V. is niet verantwoordelijk voor schade van gelijk welke aard, veroorzaakt door het falen van een product.

GARANTIE:

Dieses Produkt trägt eine Garantie für fehlerhaftes Material oder Verarbeitungsschäden im Moment des Ankaufs. Sie ist ZWEI JAHRE gültig ab Ankufsdatum. Die Garantie kann nur beansprucht werden, wenn das Produkt mit der Originalrechnung abgegeben wird. Die Verpflichtungen der VELLEMAN AG beschränken sich auf die Aufhebung der Fehler, oder, nach freier Wahl der VELLEMAN AG, auf den Austausch oder die Reparation der fehlerhaften Teile. Kosten und Risiken des Transports; das Entfernen und Wiedereinsetzen des Produkts, sowie alle anderen Kosten die direkt oder indirekt mit der Reparation in Verbindung gebracht werden können, werden durch die VELLEMAN AG nicht zurückerstattet. VELLEMAN AG ist nicht für Schäden gleich welcher Art, entstanden aus der fehlerhaften Funktion des Produkt, haftbar.

GARANTÍA:

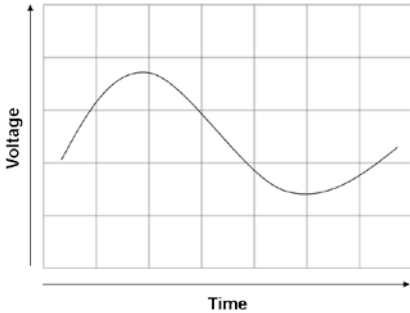
El producto está garantizado durante un período limitado de DOS AÑO a partir de la fecha original de compra. La garantía sólo tendrá validez cuando se presente el producto con la factura de compra original. VELLEMAN S.A. se limitará a reparar defectos pero es libre de reparar o reemplazar partes defectuosas. VELLEMAN S.A. no reembolsará los gastos de transporte o riesgos, ni los gastos para trasladar y reinstalar el producto así como todo otro gasto directamente o indirectamente relacionado con la reparación. VELLEMAN S.A. no asumirá ninguna responsabilidad por daños de cualquier naturaleza causados por un producto defectuoso.

Contents

Introducción.....	2
Principios básicos del osciloscopio.....	4
Analógico versus digital:.....	4
Formas de onda:.....	4
Sonda:	5
Conecte la sonda de la siguiente manera:	5
Montar el circuito impreso:.....	5
Experimentoo 1: Medir la tensión de AC	6
Diagrama de cableado:.....	6
Resumen de la conexión:	6
Objetivo:	6
Cómo?:	6
Lo que Usted ve:.....	6
Experimentoo 2: Tensión de AC ajustable	7
Diagrama de cableado:.....	7
Resumen de las	7
conexiones:.....	7
Objetivo:	7
Cómo?:	7
Experimentoo 3: medir la frecuencia y el período	9
Diagrama de cableado:.....	9
Resumen de la conexión:	9
Objetivo:	9
Cómo?:	9
Experimento 4: Rectificador monofásico de onda media	11
Diagrama de cableado:.....	11
Resumen de la conexión:	11
Objetivo:	11
Cómo?:	11
La teoría:.....	11
Experimento 5: Rectificador de onda	12
completa	12
Diagrama de cableado:.....	12
Resumen de la conexión:	12
Objetivo:	12
Cómo?:	12
La teoría:	13
Ejercicio:	13
Experimento 6: DC filtrada versus DC no filtrado (rizado)	14
Diagrama de cableado:.....	14
Resumen de la conexión:	14
Objetivo:	14
La teoría:	14
Cómo?:	14
Experimento 7: medir la tensión de DC	16
Diagrama de cableado:.....	16
Resumen de la conexión:	16
Objetivo:	16
Cómo?:	16
Ejercicio:	17
Experimento 8: Forma de onda con frecuencia ajustable	18
Diagrama de cableado:.....	18
Resumen de la conexión:	18
Objetivo:	18
Cómo?:	18
¿Cómo funciona?	18
Ejercicio:	19
¿Cuál es el objetivo del símbolo 'slope' (pendiente)?	19
Glosario de términos.....	20
Esquema.....	21

Principios básicos del osciloscopio

Contrariamente a un multímetro que visualiza el nivel de tensión en un momento dado o un nivel de tensión medio, un osciloscopio visualiza niveles de tensión durante un período de tiempo. El eje vertical (Y) representa la tensión mientras que el eje horizontal (X) representa el tiempo.



Un osciloscopio se utiliza para:

- visualizar la forma de una señal
- visualizar la amplitud y la frecuencia de una señal
- medir el tiempo entre dos puntos de referencia (marcadores) de una señal
- buscar anomalías como saturación, ruido, distorsión, picos, rizado, etc.

Análogo versus digital:

Existen dos tipos básicos de osciloscopios: osciloscopios analógicos y osciloscopios digitales.



osciloscopios analógicos

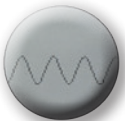


osciloscopios digitales

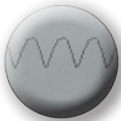
Cada tipo tiene sus propias aplicaciones, ventajas y desventajas. La ventaja de un osciloscopio digital es que puede fijar y guardar la lectura para examinarla más tarde. Además, es más fácil utilizar un osciloscopio digital porque no necesita ajustar tanto para visualizar la señal. Para nuestros Experimentoos utilizamos un osciloscopio digital.

Formas de onda:

Un osciloscopio se utiliza sobre todo para visualizar y medir formas de onda. Una onda es un patrón que se repite en el tiempo como las olas del mar. Un ciclo o un período de una onda es la mínima parte de la onda que se repite en el tiempo. Una forma de onda es la representación gráfica de una onda. Hay diferentes formas de onda. Utilizaremos algunas ondas para nuestros Experimentoos:



- 1 -



- 2 -



- 3 -



- 4 -



- 5 -

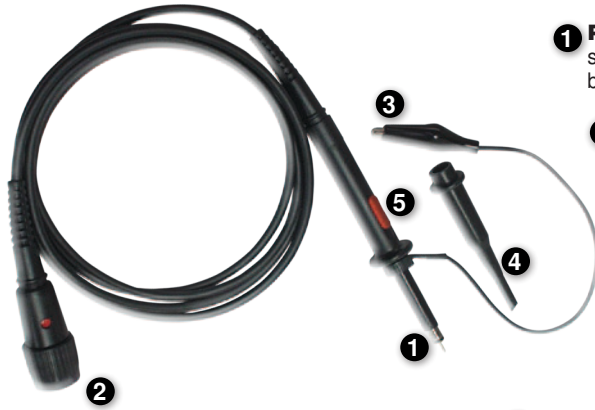


- 6 -

1. **Onda senoidal:** Un ejemplo típico es la tensión de red.
2. **Rectificador de onda completa:** la salida de un rectificador con 2 diodos
3. **Rectificador de onda media:** la salida de un rectificador con 1 diodo
4. **Tensión de DC:** Sí, Los osciloscopios también pueden medir una tensión de DC
5. **Diente de sierra:** En este caso: rizado.
6. **Onda cuadrada:** El circuito impreso incluye un fácil oscilador (con dos transistores) que genera una onda cuadrada.

Sonda:

Conecte la señal a la entrada de un osciloscopio para visualizar una forma de onda. Igual que un multímetro, el osciloscopio utiliza unas puntas de prueba, pero en este caso se llama una 'sonda'



1 Punta de la sonda: El polo positivo (+) de la sonda. Está en forma de una aguja para asegurar un buen contacto eléctrico con su punta de medición.

2 Conector BNC : Se conecta a la entrada del osciloscopio.

3 Toma de tierra con pinza cocodrilo: El polo negativo (-) de la sonda. Fije la pinza cocodrilo a la masa del polo negativo (-) del circuito que quiere examinar.

4 Pinza de la sonda: Se fija a la punta de la sonda y le permite conectar la sonda al punto de medición para un uso manos libres.

5 Interruptor x1 / x10: Ponga el interruptor en 'x1' para transmitir la señal al osciloscopio sin atenuación. Ponga el interruptor en 'x10' para dividir la señal por 10. Por consiguiente, la señal visualizada es 10 veces más pequeña que en realidad. Esto le permite medir tensiones más elevadas sin dañar el osciloscopio.

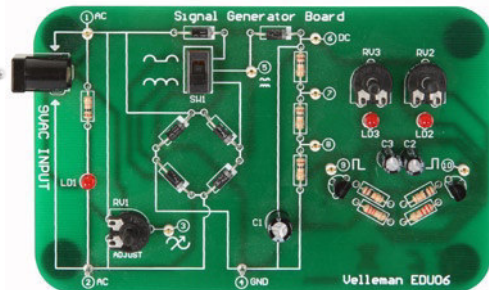
Conecte la sonda de la siguiente manera:



Montar el circuito impreso:

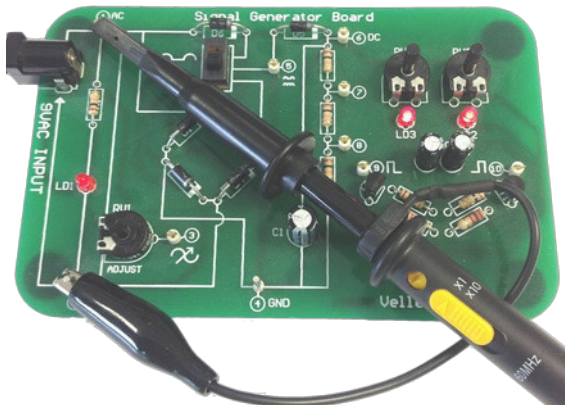
El circuito funciona con un adaptador de 9VAC (corriente alterna) (p.ej. Velleman PS905AC (230VAC)). Un adaptador DC no dañará el circuito pero la mayor parte de los Experimentos no funcionará correctamente. Conecte el adaptador a la parte izquierda del circuito y conéctelo a la red eléctrica.

Los LEDs (LD2 & LD3) se iluminan alternativamente en cuanto esté conectado a la red. Ahora, el circuito está listo para efectuar los Experimentos.



Experimentoo 1: Medir la tensión de AC

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

Clip de tierra : 2

Punta de la sonda : 1

Objetivo:

Visualizar y medir la tensión de AC. En este caso específico se mide la tensión de AC del circuito.

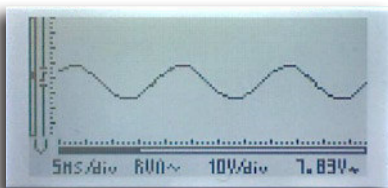
Cómo?:

1. Active el osciloscopio portátil HPS140 (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).
2. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'

El osciloscopio siempre se inicia en el modo 'auto-setup' (ajuste automático). Lo notará porque la lectura para Volts/div y Time/div está en el modo 'vídeo inverso' (caracteres en blanco sobre un fondo negro). Gracias al modo 'auto-setup' no tiene que hacer nada porque el osciloscopio ajusta V/div y time/div automáticamente. En la parte inferior derecha se visualiza el valor RMS de la tensión de AC. Consulte el siguiente Experimentoo para más información sobre el modo 'auto-setup'.



Lo que Usted ve:



- Seleccione 'AC coupling' (acoplamiento AC, consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones)
- Ponga time/div en 5ms/div
- Ponga volts/div en 10V/div

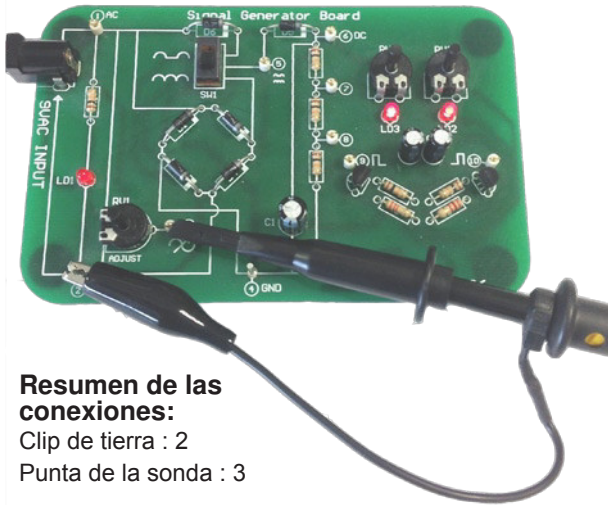
Advertencia: El valor visualizado en la parte inferior derecha es el valor RMS de la tensión alterna medida. Diferentes visualizaciones están disponibles (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).

Advertencia: La imagen puede variar ligeramente si vive en una zona con una frecuencia de energía de 60Hz en lugar de 50Hz (p.ej. los EEUU).

Experimentoo 2: Tensión de AC ajustable

(ventajas de la función 'auto-setup')

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de las conexiones:

Clip de tierra : 2

Punta de la sonda : 3

Objetivo:

visualizar y medir la tensión de AC. En este caso específico se mide la tensión de AC del circuito.

Cómo?:

1. Active el osciloscopio portátil HPS140 (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).
2. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'

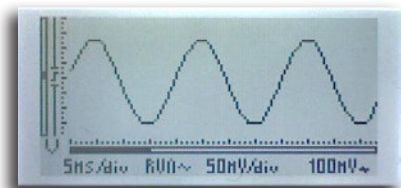
El potenciómetro de ajuste RV1 le permite ajustar la tensión de salida de la punta de medición 3 entre 0V y la tensión de entrada máxima. Gire RV1 completamente en sentido contrario a las agujas del reloj (salida 0V). El trazo queda una línea plana porque no hay una tensión de entrada..

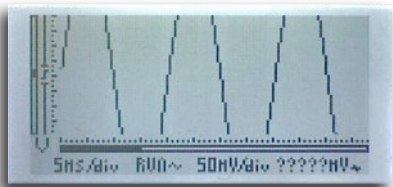


Luego, ponga V/div en 50mV/div

(Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).

Gire RV1 cuidadosamente en el sentido de las agujas del reloj hasta que una onda senoidal aparezca en la pantalla. No necesita girar mucho para hacer aparecer la señal. Si la señal se vuelve demasiado grande y 'desaparece' de la pantalla, gire RV1 otra vez en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que se visualice correctamente en la pantalla. En la parte inferior derecha se visualiza el valor RMS actual de la tensión alterna medida, por ejemplo 100mV (0.1V).

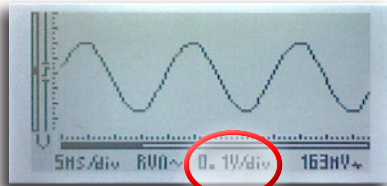
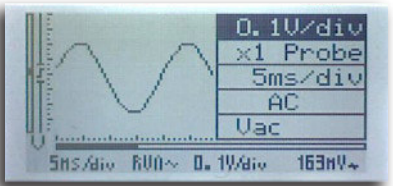




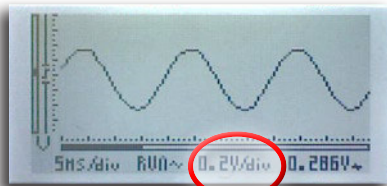
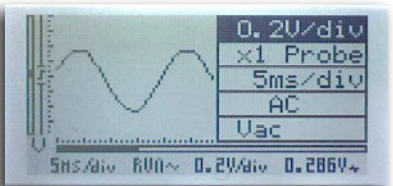
Gire RV1 un poco más hacia la derecha. Ahora, la señal desaparece de la pantalla y la lectura Vrms visualiza ?????mV porque el osciloscopio ya no puede calcular el valor Vrms correcto.

¿Cómo volver a visualizar la señal actual de manera correcta?

Aumente el ajuste V/div hasta 0.1V/div. Verá que la señal encaja de nuevo en la pantalla.



La señal desaparece de nuevo de la pantalla al volver a girar RV1 en el sentido de las agujas del reloj. La señal vuelve a visualizarse al aumentar V/div hasta 0.2V/div.



Es posible repetir este procedimiento hasta que RV1 esté completamente girado en sentido de las agujas del reloj. En este caso, medimos la tensión de entrada completa, medida también en Experimentoo 1.



¿Existe alguna forma mejor de medir tensiones desconocidas?

Sí, con la función 'auto-setup'.

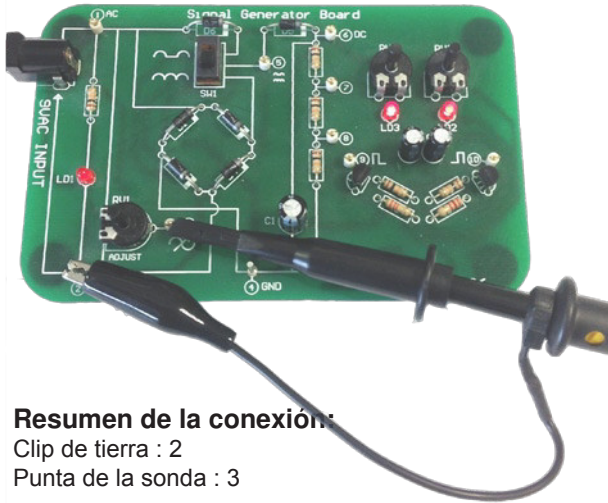
Pulse cualquier tecla de flechas hasta que V/div y time/div están en el modo 'vídeo inverso' (caracteres en blanco sobre un el fondo negro).

El trazo se adapta inmediatamente para obtener una imagen óptima.

Ahora, es posible ajustar la tensión de 0 al máximo al girar RV1. El trazo siempre aparece de manera correcta y no desaparecerá de la pantalla. En la parte inferior derecha se visualiza la tensión Vrms actual de manera correcta.

Experimentoo 3: medir la frecuencia y el período

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

Clip de tierra : 2

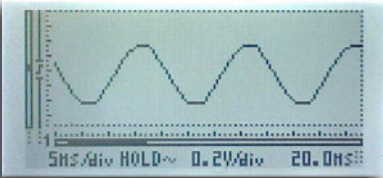
Punta de la sonda : 3

Objetivo:

Demostrar el uso de los puntos de referencia (marcadores) para medir la frecuencia y el período en la pantalla.

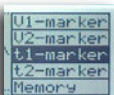
Cómo?:

1. Active el osciloscopio portátil HPS140 (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).
2. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'

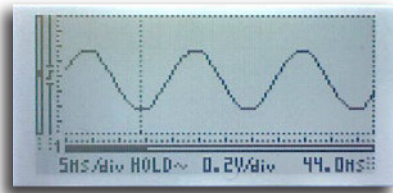


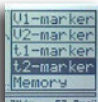
Pulse la tecla de la parte inferior derecha para fijar la imagen en la pantalla y para activar los marcadores. Con la tecla de la parte superior derecha puede conmutar entre diferentes marcadores.

Hay 4 marcadores. Dos marcadores horizontales y dos marcadores verticales. Los marcadores horizontales le permiten medir la amplitud de una señal visualizada, es decir, se mide el número de voltios entre dos marcadores. Los marcadores verticales le permiten medir el tiempo entre dos marcadores. Para medir la frecuencia de una señal periódica es posible utilizar los marcadores verticales y aislar un período de la señal.



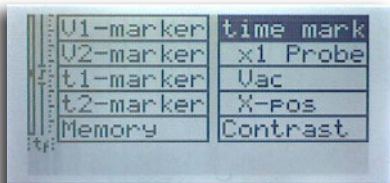
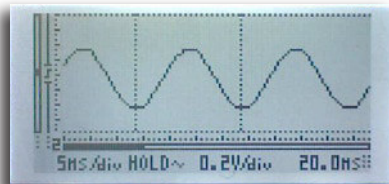
Pulse la tecla de la parte superior derecha varias veces para seleccionar el marcador vertical 1. Luego, utilice las teclas de flecha para posicionar el marcador 1 en la onda senoidal (véase la figura a continuación).





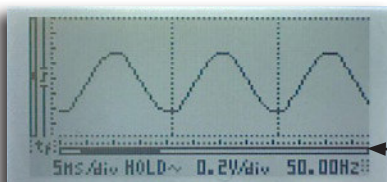
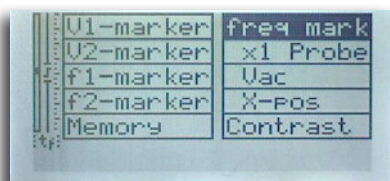
Vuelva a pulsar la tecla de la parte superior derecha para seleccionar el marcador 2. Utilice las teclas de flecha para posicionar el marcador en la misma altura, pero más hacia la derecha de la pantalla.

Ahora, ha delimitado un período o un ciclo de la onda senoidal visualizada. En la parte inferior derecha el osciloscopio visualiza el tiempo entre los dos marcadores. En la mayoría de los casos esto es 20ms (16.66ms). El valor visualizado se llama el período de una forma de onda, es decir, el tiempo que necesita para repetirse.



Ahora, se mide la frecuencia (= el número de períodos por segundo). Mantenga pulsada la tecla de la parte superior derecha hasta que el menú se visualice.

Suelte la tecla en cuanto el menú aparezca. Luego, púlsela repetidas veces hasta que 'time mark' (marcador de tiempo) esté en el modo 'video inverso'. Ahora, pulse una de las teclas de flecha sólo una vez para conmutar del modo 'time mark' al modo 'freq mark' (marcador de frecuencia). Suelte todas las teclas y espere hasta que el osciloscopio salga del menú.



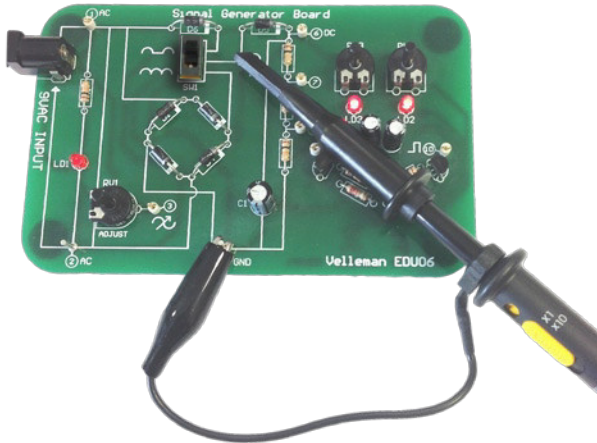
Mire en la parte inferior derecha. Ahora se visualiza la frecuencia. En la mayoría de los casos es 50Hz (60Hz).z).



Datos de interés: La frecuencia de red es de 50Hz en la mayor parte del mundo. Sin embargo, en los EEUU, Japón y algunas partes de América del Sur y América Central se utiliza 60Hz

Experimento 4: Rectificador monofásico de onda media

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

Clip de tierra : 4

Punta de la sonda : 5

Objetivo:

Visualizar el aspecto de un rectificador de onda media en la pantalla de un osciloscopio.

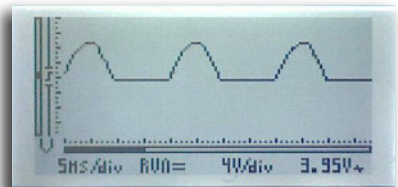
Cómo?:

1. Active el osciloscopio portátil HPS140 (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).
2. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'
3. Asegúrese de que SW1 esté en la posición correcta



Active el osciloscopio y seleccione 5ms/div y 4V/div.

La pantalla visualiza una imagen similar a ésta:



La teoría: Con un sólo diodo es posible convertir la tensión de AC en una tensión de DC. Un diodo deje pasar la corriente en una sola dirección y, por tanto, sólo la mitad de la forma de onda. La otra parte con la polaridad invertida está bloqueada. El trazo visualizado en la pantalla demuestra 'interrupciones' en el lugar donde la tensión equivale a 0. Esto es la parte de la tensión de AC que está bloqueada por el diodo. Al desplazar la sonda del punto de medición 5 al punto de medición 1, 'saque' el diodo del circuito. La pantalla visualiza de nuevo la forma de onda completa.



Datos de interés: Si el diodo rectificador es defectuoso, se visualiza bien la forma de onda completa (si el diodo está cortocircuitado) bien no forma de onda en absoluto (si el diodo está interrumpido).

Experimento 5: Rectificador de onda completa completa

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

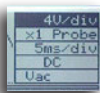
Clip de tierra : 4
Punta de la sonda : 5

Objetivo:

Visualizar el aspecto de un rectificador de onda completa en la pantalla de un osciloscopio y la diferencia con un rectificador de onda media.

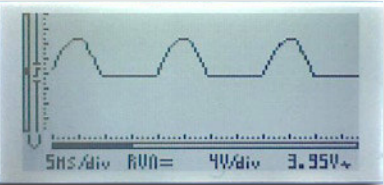
Cómo?:

- 1. Active el osciloscopio portátil HPS140 (Consulte el manual del usuario del HPS140 para las instrucciones).
- 2. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'

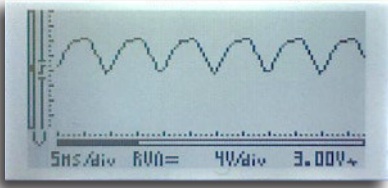


Active el osciloscopio y seleccione 5ms/div y 4V/div.

Porque el interruptor todavía está en el modo 'rectificador de onda media'  , se visualiza el mismo trazo que en experimento 4.



Conmute de 'rectificador de onda media' a 'rectificador de onda completa'  y compruebe lo que sucede.

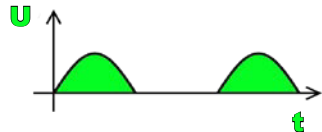
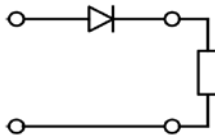
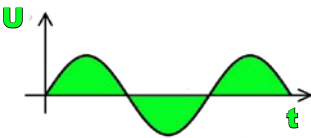


Conmute el interruptor varias veces, para que pueda ver claramente la diferencia entre ambos ajustes.

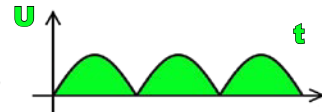
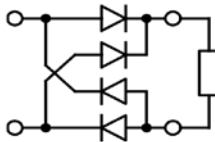
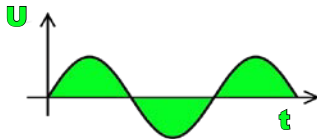
La teoría:

Como puedes ver, las interrupciones, que ocurren en caso de un rectificador de onda media, desaparecen. Ambas partes de la onda senoidal se utilizan. En lugar de un solo diodo se utilizan 4 diodos para hacer una 'puente de diodos' (véase abajo).

Solo diodo



Puente de diodos



Ejercicio:

En el experimento 3 hemos aprendido cómo medir la frecuencia de una forma de onda que se repite. ¿Puede medir el período y la frecuencia de tanto un rectificador de onda completa como un rectificador de onda media?

(Respuesta: 10ms/100Hz o 8.33ms/120Hz)

Experimento 6: DC filtrada versus DC no filtrado (rizado)

Diagrama de cableado:



Resumen de la conexión:

Clip de tierra : 4

Punta de la sonda : 6

Objetivo:

visualizar el aspecto de DC filtrada y DC no filtrada en la pantalla de un osciloscopio y determinar la calidad de la alimentación DC con un osciloscopio.

La teoría:

En los experimentos anteriores hemos utilizado uno o más diodos para convertir la tensión AC en la tensión DC. Ha obtenido un buen resultado pero no es perfecto en absoluto.

¿Por qué? Porque no coincide con la línea plana que esperamos al medir una tensión DC perfecta. Es obvio que es necesario filtrar la tensión de AC rectificada. Utilice un condensador electrolítico (véase la esquema del circuito).

Cómo?:

1. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'
2. Asegúrese de que SW1 esté en la posición correcta.
3. Active el osciloscopio. Se inicia en el modo automático de configuración.

Observe bien la pantalla. Puede notar que el trazo visualizado en la pantalla casi es plano. Por tanto, el condensador está haciendo un buen trabajo para filtrar la tensión de AC rectificada. Sin embargo, la señal sigue moviéndose un poco.

Al conmutar del modo 'rectificador de onda media' al modo 'rectificador de onda completa' puede notar que se disminuye la oscilación.

¿Por qué?

Normalmente, el condensador funciona como dispositivo de almacenamiento temporal. Alimenta el resto del circuito durante la 'interrupción' de la forma de onda (¿Se recuerda el rectificador de onda media?). No ocurre esta interrupción con un rectificador de onda completa. Por ello, el condensador no tiene tanto trabajo. La 'oscilación' sobrante de la forma de onda se llama 'rizado'. Una de las características más importantes de una buena alimentación DC es un pequeño rizado.

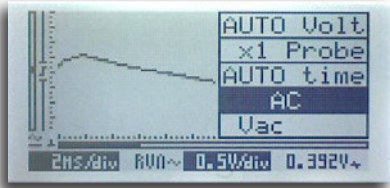
NOTA:



¿Es posible medir la cantidad de rizado?

¡Claro que sí! Un osciloscopio es la herramienta ideal para medir el rizado.

Vuelva a poner SW1 en la posición de rectificador de onda media.



Normalmente, el osciloscopio se inicia con la función 'DC coupling' (acoplamiento DC). Ahora, sin embargo, seleccione 'AC coupling' (acoplamiento AC, consulte el manual del usuario para instrucciones).

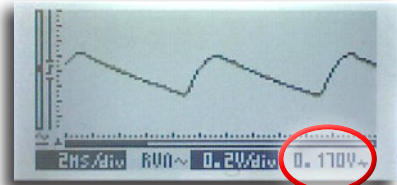
El osciloscopio visualiza sólo el componente AC de la señal. El componente DC está bloqueado. Asegúrese de que el osciloscopio siga funcionando en el modo automático de configuración.

Mire la figura a continuación y la pantalla del osciloscopio. Se visualiza una onda en forma de un diente de sierra. Esto es el rizado que está superpuesto a la tensión DC. La alimentación carga el condensador durante el flanco ascendente. El condensador alimenta el circuito durante el flanco descendente. Cuanto más alimentación saque el circuito de la alimentación, cuanto más grande será el rizado porque el condensador sigue descargándose y no podrá mantener la salida tan estable como en el caso de una carga más pequeña



¿Cómo disminuir el rizado?

Intente conmutar SW1 del modo de rectificador de onda media al modo de rectificador de onda completa y mire lo que pasa en la pantalla. Mire la parte inferior derecha de la pantalla: Se visualiza el rizado RMS. Mueva el interruptor unas veces de un lado a otro. Es claro que el rizado es más pequeño si se trata de un rectificador de onda completa.



Datos de interés: Utilice $1000\mu\text{F}$ por amperio. Por ejemplo, al diseñar una alimentación de 2A, necesita un filtro de condensador de por lo menos $2000\mu\text{F}$ ($2200\mu\text{F}$ es el valor más próximo al valor apto para su objetivo).

Experimento 7: medir la tensión de DC

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

Clip de tierra : 4

Punta de la sonda : 6

Objetivo:

Demostrar que un osciloscopio también es apto para medir la tensión de DC. Por lo general, se utiliza un osciloscopio para medir la tensión de AC. Para medir la tensión de DC basta un multímetro. No obstante, es posible medir la tensión de DC con un osciloscopio si no tiene un multímetro a mano.

ASEGÚRESE DE QUE EL OSCILOSCOPIO ESTÉ AJUSTADO CORRECTAMENTE PARA MEDIR LA TENSIÓN DE DC

Cómo?:

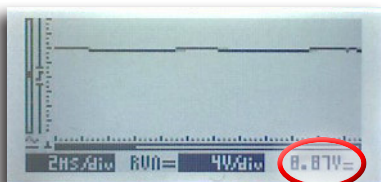
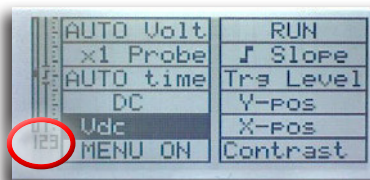
1. Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'
2. Active el osciloscopio. Se inicia automáticamente en el modo de configuración. El modo de configuración funciona también para medir tensiones de DC.

Necesitamos realizar tres ajustes básicos para efectuar una medición de forma correcta:

- Acoplamiento de entrada DC (DC coupling)
- Lectura DC (DC readout)
- Referencia DC (DC reference)

Acoplamiento DC:

Ponga el acoplamiento de entrada en DC (=). El osciloscopio bloquea cada señal DC si está en el modo AC. Por consiguiente, es imposible efectuar mediciones DC. Después de la puesta en marcha, el osciloscopio se ajusta automáticamente en el modo de acoplamiento DC.



Luego, ponga la lectura de la parte inferior derecha en DC. Mantenga pulsado el botón de la parte superior derecha hasta que se visualice el menú. Suelte el botón y pulse varias veces hasta que el ajuste 'readout' se ilumine (123 aparece en la parte inferior izquierda).

Luego, pulse cualquier tecla de flecha varias veces hasta que se visualice Vdc. Espere hasta que el osciloscopio vuelva a la pantalla normal.

Ahora, se visualiza la tensión de DC medida en la parte inferior derecha.

Ajustar la referencia DC:

Necesitamos hacer una cosa más antes de que podamos efectuar mediciones: Ajustar la referencia DC. Haga lo siguiente: Ponga el acoplamiento de entrada en GND y espere unos segundos hasta que la lectura DC de la parte inferior derecha visualice '0.0mV'.

Si ha introducido todo de manera correcta, el osciloscopio visualiza una señal plana por encima del medio de la pantalla y la lectura de la parte inferior derecha visualiza la tensión de DC medida.



No olvide volver a poner el acoplamiento de entrada en 'DC coupling'.

**Ejercicio:**

Al desplazar la sonda del punto de medición 7 o el punto de medición 8, el osciloscopio adapta automáticamente el ajuste V/div y la tensión de DC medida se disminuye hasta el 2/3 o 1/3 del valor original a causa del divisor resistivo que consta de resistencias R2/R3/R6.



Punto de medición 7



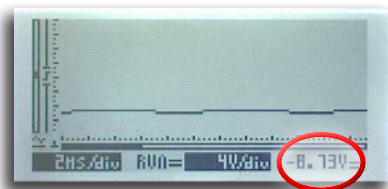
Punto de medición 8

¿Qué pasa si cambia la punta y la conexión a tierra de sitio?



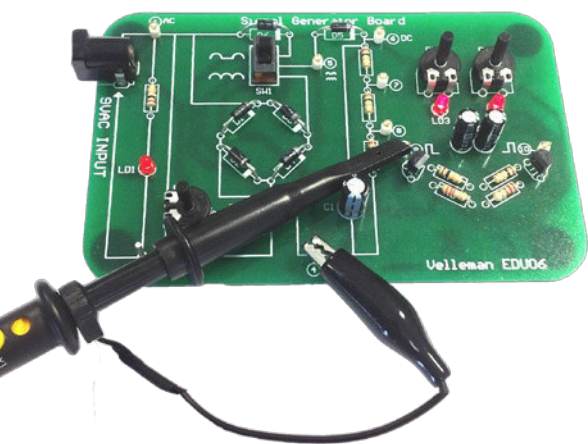
Punta de la sonda al punto de medición 4, conexión a tierra al punto de medición 6

La señal visualizada en la pantalla se desplaza desde por encima de la parte central de la pantalla hacia por debajo del centro y la lectura visualiza el mismo valor pero negativo. Esto es lógico: La conexión a tierra es la masa del polo negativo (-) y la punta es el polo positivo (+). El punto de medición 4 está en el nivel de la masa porque el punto de medición 6 es positivo. Por consiguiente, resulta en una lectura negativa.



Experimento 8: Forma de onda con frecuencia ajustable

Diagrama de cableado:



NOTA:

Resumen de la conexión:

- Clip de tierra : 4
- Punta de la sonda : 9

Objetivo:

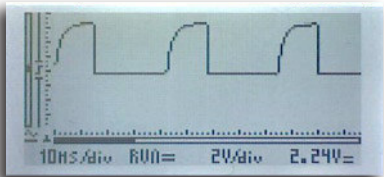
Mostrar el uso con la función de disparo (Trigger).

Cómo?:

- Asegúrese de que la sonda esté en la posición 'x1'.
- Asegúrese de que SW1 esté en la posición 'full wave'.
- Active el osciloscopio. Se inicia en el modo automático de configuración. Seleccione acoplamiento DC.

Ponga el aparato en 10ms/div y 2V/div. Ajuste RV2 y RV3 de tal manera que la forma de onda coincida con la imagen visualizada a continuación.

El osciloscopio visualiza una onda cuadrada. El flanco ascendente de la onda cuadrada no tiene una forma completamente derecha porque este circuito sencillo con dos transistores tiene sus limitaciones. Sin embargo, esta forma de onda es apta para nuestro experimento.



La forma de onda visualizada en la pantalla es perfectamente estable. No se desplaza de la izquierda a la derecha. El circuito responsable para eso es el circuito de disparo.

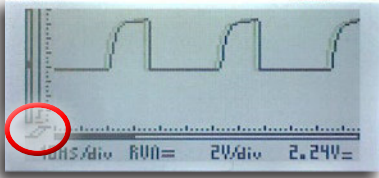
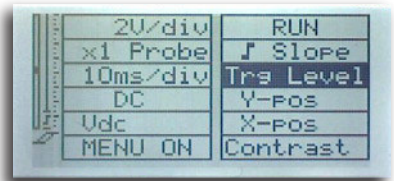
¿Cómo funciona?

Mire bien la parte inferior izquierda de la pantalla en el lugar donde empieza la forma de onda. Se visualiza una línea vertical con una pequeña interrupción. En esta interrupción puede ver el símbolo 'slope' (pendiente). La 'interrupción' es el punto de disparo. Esto es el lugar donde el osciloscopio 'dispara' y empieza a dibujar la forma de onda en la pantalla.



Ejercicio:

Mantenga pulsado el botón de la parte superior derecha hasta que el menú se visualice. Suelte el botón y pulse varias veces hasta que 'Trg Level' (nivel de disparo) se ilumine. Espere hasta que el osciloscopio salga del menú.



Ahora, mire en la parte inferior izquierda de la pantalla. El símbolo de disparo aparece. Es posible deslizar el nivel de disparo hacia arriba o hacia abajo con las teclas de flecha. Observe lo que pasa al deslizar el punto de disparo completamente hacia abajo.

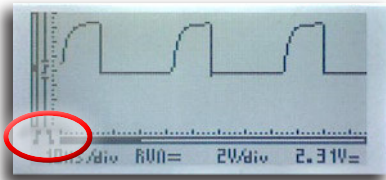
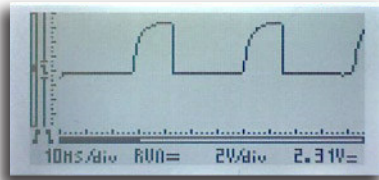
La forma de onda se vuelve inestable en un momento dado y se mueve de la izquierda a la derecha de la pantalla. Si mires

bien, puede ver que esto pasa si el punto de disparo está por debajo de la forma de onda. Deslice el punto de disparo hacia arriba hasta que se encuentre entre la parte inferior y la parte superior de la forma de onda. La señal se estabiliza de nuevo.

También es posible utilizar un ajuste de disparo para determinar el punto de disparo exacto del osciloscopio. Mueva el punto de disparo lentamente hacia arriba y hacia abajo entre la parte inferior y la parte superior de la forma de onda. La forma de onda se desplaza horizontalmente de tal manera que el principio de la señal coincide con el nivel de disparo.

¿Cuál es el objetivo del símbolo 'slope' (pendiente)?

Cambie el pendiente y ve lo que pasa. Mantenga pulsado el botón de la parte superior derecha hasta que el menú se visualice. Suelte el botón y pulse varias veces hasta que 'Slope' (pendiente) se ilumine. Espere hasta que el osciloscopio salga del menú. Ahora, mire en la parte inferior izquierda de la pantalla: El símbolo 'slope' (pendiente) se visualiza. Pulse cualquier tecla de flecha para cambiar entre el pendiente ascendente y el pendiente descendente. Ahora, mire la forma de onda. ¿Qué pasa?

**Pendiente ascendente****Pendiente descendente**

Como puede notar, el pendiente determina también el sitio donde el osciloscopio empieza a disparar. Esto puede ocurrir tanto en el pendiente ascendente como en el pendiente descendente de la señal.

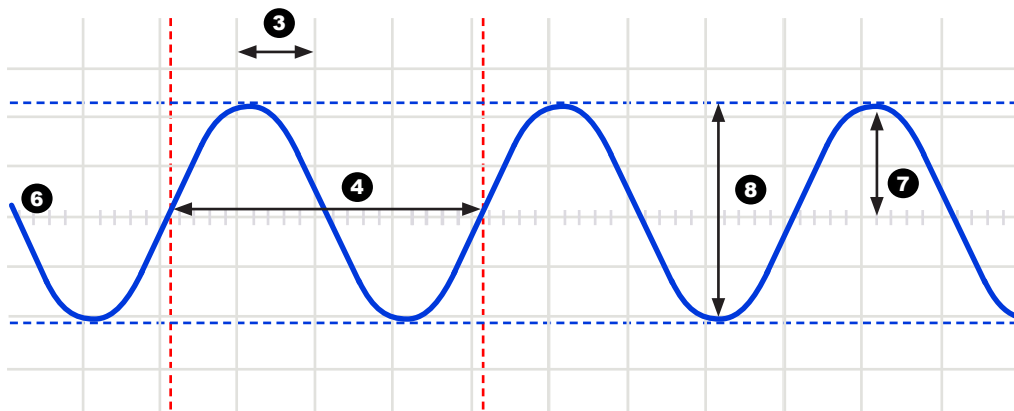


Conclusión: Ajustes para el punto de disparo y el pendiente procuran una señal estable y facilitan el estudio de las partes complejas de una señal.



Experimente otras cosas con su osciloscopio. Compruebe varias señales de diferentes fuentes pero respete la tensión de entrada máx. del osciloscopio (100Vp con una sonda ajustada en la posición x1). Si duda, ponga la sonda primero en x10. ¡Ojo! Efectúe las mediciones en aparatos conectados a la red sin transformador. Estos circuitos no son seguros. Algunos ejemplos de unos circuitos inseguros: algunos aparatos domésticos, televisores viejos, dimmers, alimentaciones conmutadas, etc. normalmente, los aparatos que funcionan con baterías son seguros.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

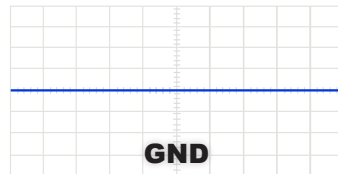
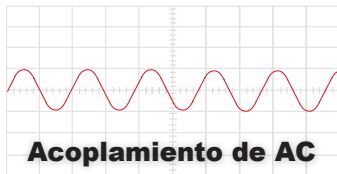
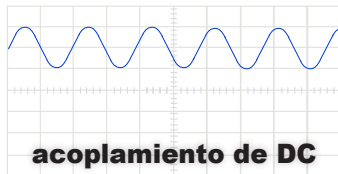


- 1. Volts/div (voltios por división):** Determina cuántos voltios la señal de entrada necesita variar para desplazar la señal una división.
- 2. Time/div (tiempo por división):** Determina el tiempo que la señal necesita para ir de la parte izquierda a la parte derecha de una división.
- 3. División:** rejilla imaginaria o visible en la pantalla. Sirve para calcular la amplitud y el período de una señal.
- 4. Period (período) (T):** El tiempo que tarda la señal en completar un ciclo ($= 1/f$)
- 5. Frequency (frecuencia) (f):** El número de veces que la señal se repite en un segundo.
- 6. Trace (trazo):** la línea que el osciloscopio dibuja en la pantalla, visualiza la señal de entrada.
- 7. Amplitude (amplitud):** Hasta donde se desplaza la señal en una dirección. Se expresa en mV o V. Para señales repetitivas: V_{peak} .
- 8. Peak-to-peak (pico-a-pico):** Diferencia entre un máximo y un mínimo de la onda. Para formas de onda senoidales: $2xV_{peak}$.

Acoplamiento AC: El osciloscopio visualiza sólo el componente de AC de una señal, el componente de DC se ignora.

Acoplamiento DC: El osciloscopio visualiza tanto el componente de AC como el componente de DC de una señal.

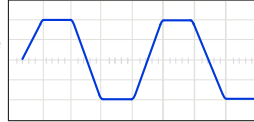
Acoplamiento en la entrada: La esquema visualiza un circuito de entrada típico de un osciloscopio. Hay 3 ajustes posibles: Acoplamiento de AC, acoplamiento de DC y GND (a tierra). El acoplamiento AC bloquea mediante un condensador la componente continua (DC) que posea la señal exterior. El acoplamiento DC deja pasar la señal a la sección vertical tal como viene del exterior. Señales de baja frecuencia ($<20\text{Hz}$) siempre se visualizan utilizando el acoplamiento de DC. Si utiliza el acoplamiento de de AC, el condensador interno interferirá con la señal y, por consiguiente, se visualizará de manera incorrecta.



Análogo: Osciloscopios analógicos funcionan mediante la aplicación directa de la tensión que se mide a un haz de electrones que recorre la pantalla del osciloscopio. La tensión des vía el haz proporcionalmente hacia arriba y hacia abajo, trazando la forma de onda en la pantalla. Así se obtiene una imagen inmediata de la forma de onda. Señales analógicas son continuamente variables. Véase también 'digital'

Ancho de banda: Por regla general se expresa en MHz. Indica la frecuencia en la cual la señal mostrada se reduce a un 70% de la señal de onda sinusoidal aplicada. Osciloscopios más caros tienen un ancho de banda más elevado. Regla práctica: Asegúrese de que el ancho de banda de un osciloscopio es por lo menos 5 veces más grande que la frecuencia de la señal de entrada del osciloscopio. El ancho de banda del HPS140 es de 10MHz.

Clipear (Clipping): La parte superior de una señal, la parte inferior de una señal o ambas se cortan ('clipped'), por ejemplo, porque la señal no puede desplazarse a causa de las limitaciones de la alimentación. Una característica no deseada de amplificadores.



Digital: Osciloscopios digitales convierten la señal de entrada de una señal analógica a una señal digital y manejan todos los cálculos y visualizaciones en el dominio digital.

Señales digitales constan de sólo dos niveles fijos, la mayoría de las veces 0V y +5V. Véase también 'Analógico'.

Distorsión: Variación no deseada de una señal por causas externas, como circuitos sobrecargados o mal diseñados, etc.

Flanco: determina el lugar donde el osciloscopio disparará. Esto puede ocurrir en el flanco ascendente o descendente de la señal.



Modo automático de configuración: El osciloscopio seleccione el ajuste para Volts/div y Time/div automáticamente de modo que uno o más períodos de la señal se visualizan correctamente.

Onda senoidal: Función matemática que muestra una oscilación repetitiva y regular. La forma de onda del principio de este glosario de términos es una onda senoidal.

Picos (spikes): Variación rápidas, cortas de una señal.

Referencia DC: Mediciones de DC siempre se realizan teniendo en cuenta un nivel de referencia - (nivel de cero, masa). Es necesario definir este nivel de referencia. Si no lo hace, puede obtener una lectura incorrecta. En la mayoría de los casos, el nivel de referencia es el centro de la pantalla pero esto no es obligatorio.

Rizado (ripple): Variación periódico no deseado de una tensión de DC.

Ruido: Adiciones aleatorias no deseadas a una señal.

Sample rate (velocidad de muestreo): Está especificada en muestras (samples) o megamuestras/segundo y a veces en MHz. Especifica con qué frecuencia un osciloscopio tomará una instantánea o una muestra de la señal. Cuanto más rápida es la velocidad de muestreo de un osciloscopio, mayores serán la resolución y el detalle de la forma de onda presentada y menor la probabilidad de que se pierda información importante. Teóricamente, se dice que hay que muestrear la señal al menos dos veces más rápido que su componente de frecuencia más elevada. En realidad, obtendrá los mejores resultados con una velocidad de muestreo de 5 veces la componente de frecuencia más elevada. La velocidad de muestreo del HPS140 es de 40Ms/s o 40MHz.

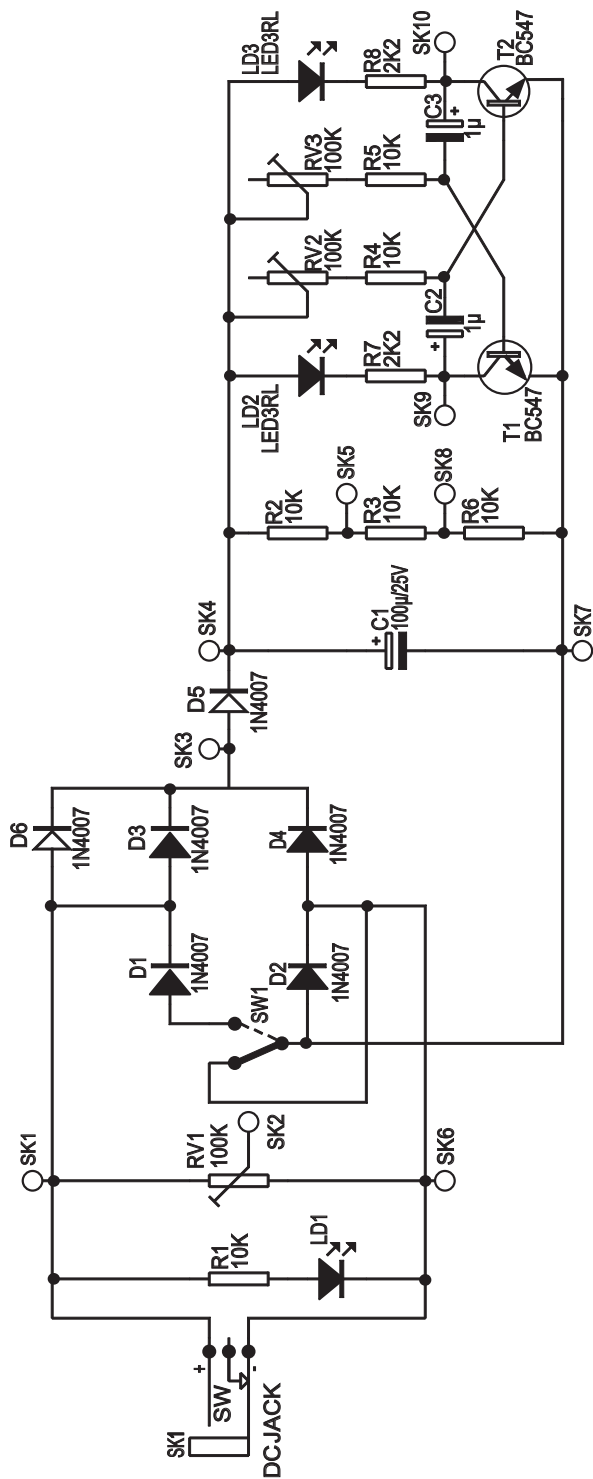
Sensibilidad: indica la variación más pequeña de la señal de entrada necesaria para desplazar el trazo en la pantalla hacia arriba o hacia abajo. Se expresa en mV. La sensibilidad del HPS140 es de 0.1mV.

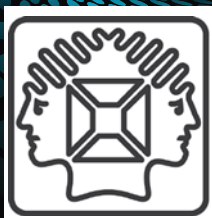
Señal: Tensión aplicada a la entrada del osciloscopio. El sujeto de la medición.

Tensión alterna (AC): En caso de corriente alterna la corriente se invierte a intervalos regulares, contrariamente a la corriente continua (DC). Aquí la corriente fluye de forma constante en una dirección. Una fuente de AC no tiene polaridad.

Tensión continua (DC): La corriente continua es la corriente que fluye en una dirección sin invertirse. Una fuente de DC tiene polaridad, (+) y (-).

Vrms: (rms: root mean square, media cuadrática) La tensión RMS de una fuente de AC representa la tensión de DC necesaria para generar la misma cantidad de calor en un resistor como lo haría una fuente de AC. Para señales senoidales: $V_{rms} = V_{peak} / \sqrt{2}$.





INSTRUMENTS

PCSU200: USB PC Oscilloscope and Signal Generator



Pocket size PC oscilloscope and function generator. This small box contains a world of measuring tools! From generating signals to a powerful 2 channel oscilloscope and a handy bode plot function. No need for a power supply since the unit is powered over USB



HPS140: HANDHELD POCKET SCOPE 40MS/s

Do not let its size fool you! This Oscilloscope packs a lot of power in a tiny box. Now you can really take a powerful oscilloscope everywhere.



HPS50: HANDHELD PERSONAL SCOPE WITH USB

Powerful, compact and USB connectivity, this sums up the features of this oscilloscope. The large keyboard and bright LCD makes this unit a breeze to use, combine this with great specifications and you wonder Cómo you ever managed without it!



HPG1: 1MHz Pocket Function Generator

A complete function generator in pocket format! Now you can take test signals on the move, 3 waveforms can be selected. Set the output voltage or frequency and select signal waveform using the on the screen menu. A powerful sweep function is also included.

PCGU1000: 2MHz USB PC FUNCTION GENERATOR

The PCGU1000 is a digital function generator which can be connected with a PC via USB. Standard signal waves like e.g. sine, triangle and rectangle are available; other sine waves can be easily created.

PCSGU250: USB-PC SCOPE + GENERATOR

Two channel oscilloscope, spectrum analyser, recorder, function generator and bode plotter. With the generator, you can create your own waveforms using the integrated signal wave editor

PCSU1000: 2 CH. USB PC OSCILLOSCOPE

The PCSU1000 digital storage oscilloscope uses the power of your PC to visualize electrical signals. Its high sensitive display resolution, down to 0.15mV, combined with a high bandwidth and a sampling frequency of up to 1GHz are giving this unit all the power you need.



PCGU1000 PCSGU250 PCSU1000

LAB2: THREE IN ONE LAB UNIT



This unique unit includes a digital oscilloscope (40MS/s), a digital function generator (1MHz) and a simple but easy-to-use power supply (up to 12VDC). The 3 units are electrically separated for ease of measurement.

APS230: ADVANCED PERSONAL SCOPE 240MS/s

Feature-packed 2-channel 2x30MHz oscilloscope. Full auto-setup, numerous readouts, several display modes and serial interface. Comes complete with power adaptor, battery pack and probes.



13⁺

EL CIRCUITO IMPRESO GENERA UNAS SEÑALES REALISTAS Y SEGURAS, QUE SE UTILIZAN PARA REALIZAR MEDICIONES. FAMILIARÍCESE CON MEDICIONES AC, DC, MEDICIONES DE FRECUENCIA, ONDAS SENOIDALES Y ONDAS CUADRADAS, RIZADO Y RUIDO, RECTIFICADORES DE ONDA COMPLETA Y DE ONDA MEDIA, OSCILADORES, ETC.

CONOZCA EL SIGNIFICADO DE TÉRMINOS COMO V/div, TIEMPO/div, NIVEL DE DISPARO, AJUSTE AUTOMÁTICO, ETC. TODOS LOS EJERCICIOS EN ESTE KIT SE PUEDEN REALIZAR CON EL OSCILOSCOPIO PORTÁTIL DE VELLEMAN (HPS140). ES POSIBLE EFECTUAR LA MAYORÍA DE LOS EJERCICIOS CON CUALQUIER OSCILOSCOPIO DE MEMORIA DIGITAL. ES POSIBLE REALIZAR ALGUNOS CON UN OSCILOSCOPIO

Señales

- ◇ Tensión alterna (AC)
- ◇ Corriente alterna ajustable
- ◇ Tensión alterna rectificadora a onda completa y media onda
- ◇ Tensión continua nivelada
- ◇ Rizado y ruido
- ◇ Oscilador inestable

Velleman NV • Legen Heirweg 33
B-9890 Gavere • Belgium

HEDU06'1



5410329449704