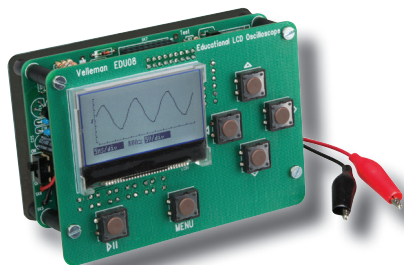


**NL** EDUCATIEVE LCD-OSCILLOSCOOPKIT  
**FR** KIT D'OSCILLOSCOPE ÉDUCATIF - AFFICHEUR LCD  
**DE** OSZILLOSKOP-LERNPAKET - LCD-DISPLAY  
**ES** KIT EDUCATIVO CON OSCILOSCOPIO - PANTALLA LCD

**WSEDU08**



Bouw uw eigen oscilloscoop en leer signalen te visualiseren. Ontdek hoe de signalen er in werkelijkheid uitzien. Deze betaalbare oscilloscoop is uitgerust met heel wat functies die u normaal gezien alleen op dure toestellen ziet zoals signaalmarkeringen, frequentieweergave, dB-metingen, true RMS-metingen, ... Met de krachtige automatische instelfunctie kunt meteen aan de slag!

**Opmerking:** Deze oscilloscoop is niet geschikt om metingen uit te voeren op spanningen hoger dan 30Vpp.

	Educatief.		Bereik ingangsgoedheids: in 6 stappen, 100 mV/divisie tot 5 V/divisie.
	Tijdbasisbereik: in 15 stappen, 10µs/divisie tot 500ms/div.		Ingangskoppeling: DC en AC.
	Volledig automatische instelfunctie voor: V/div en tijd/div (of manueel).		Weergave van de signaalmarkers voor tijd en spanning.
	Weergave: DC, AC+DC, true RMS, dBm, Vpp, min. & max.		Batterijgedreven: 4 x AAA-batterij (max. 100mA).
			LCD-schem met hoog contrast.
	Max. bemonsteringsfrequentie: 1MS/s voor herhaalde signalen, 100kS/s in real time.		Afmetingen: 80 x 115 x 40mm.

**ALVORENS TE BEGINNEN:** Zie ook de algemene handleiding voor soldeertips en andere algemene informatie.

Benodigheden om de kit te bouwen:

- » Kleine soldeerbout van max 40W.
  - » Dun 1mm soldeersel, zonder soldeervet.
  - » Een kleine kniptang.
1. Monteer de onderdelen correct op de print zoals in de illustraties.
  2. Monteer de onderdelen in de correcte volgorde, zoals in de geïllustreerde stuklijst.
  3. Gebruik de  vakjes om uw vorderingen aan te duiden.
  4. Hou rekening met eventuele opmerkingen in de tekst.

## BOUW

**VOLG NIET BLINDELINGS DE VOLGORDE VAN DE TAPE. CONTROLEER ALTIJD DE WAARDE VIA DE STUKLIJST!**

**Tip:** U kunt de foto's op de verpakking gebruiken als leidraad tijdens de montage. Door eventuele verbeteringen is het mogelijk dat de foto's niet 100% nauwkeurig zijn.

Deze educatieve LCD-oscilloscoopkit bestaat uit 3 delen: de basisprint, de displayprint en het achterpaneel. We bouwen eerst de displayprint en daarna de basisprint. Op de displayprint monteren we de componenten aan weerszijden. We beginnen met de achterkant en gaan verder met de voorkant.

### Displayprint:

Monteer deze componenten op de achterkant van de displayprint:

1. Monteer de weerstanden verticaal.
2. Monteer de keramische condensatoren.
3. Monteer de 18-polige vrouwelijke header.

Monteer deze componenten op de voorkant van de displayprint:

1. Monteer de drukknoppen.
2. Monteer het LCD op de componentzijde en soldeer aan de soldeerzijde!

**Wees voorzichtig bij het solderen van de LCD-aansluitingen, oververhitting zal het LCD-scherm beschadigen.**

## BASISPRINT:

1. Monteer de dioden. Let op de polariteit!
2. Monteer de zenerdiode. Let op de polariteit!
3. Monteer de keramische condensators die zich op de tape bevinden.
4. Monteer de IC-voetjes. Let op de positie van de nok!
5. Monteer de schakelaar.
6. Monteer de hoogfrequent spoel.
7. Monteer de trimmers.
8. Monteer de keramische condensatoren.
9. Monteer de weerstanden verticaal.
10. Monteer de printpen.
11. Monteer de transistors.
12. Monteer de spanningsregelaar.
13. Monteer de relais.
14. Monteer de elektrolytische condensators. Let op de polariteit!
15. Monteer de 18-polige mannelijke header, zie figuur.
16. Plaats de IC's in hun voetje. Let op de positie van de nok!
17. De meetsnoeren bevestigen:
  - Stap 1:** Strip beide snoeren en vlecht de uiteinden in elkaar.
  - Stap 2:** Soldeer de draden.
  - Stap 3:** Bevestig beide draden zoals geïllustreerd. **Tip:** Begin met één draad en bevestig daarna de andere.
  - Stap 4:** Soldeer de draden op de printplaat.
18. Montage van de batterijhouder:
  - Stap 1:** Kleef één deel van de meegeleverde klittenband op één van de lange zijden van de batterijhouder.
  - Stap 2:** Verbind de batterijhouder aan de basisprint met behulp van de meegeleverde rode en zwarte montagedraden. Let hierbij op de polariteit!
    - Rood = +
    - Zwart = –

## SAMENBOUW

**Stap 1:** plaats de basismodule boven op de achterzijde van het kartonnen covertje en teken de uitsparing over op het karton.

**Stap 2:** Kleef het andere deel van de klittenband (lusjes) in het midden van het afgetekende vlak op de kartonnen cover en monteer het geheel dan samen.

☞ Denk eraan om 4 AAA-batterijen in de batterijhouder te plaatsen.

## KALIBRATIE

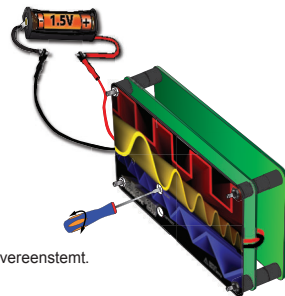
De fijninstelling van de ingangsversterker vereist een 1.5V-batterij. Kalibreer het toestel enkel wanneer u een hogere meetnauwkeurigheid wilt.

### De OFFSET-trimpotentiometer RV2 instellen:

- Verbind de + en de - krokodilklampen met elkaar.
- Druk op de menuknop.
- Scroll met de pijlomlaagtoets naar de functie "Measure".
- Selecteer "Vdc" met de rechterpijltoets.
- Druk op de menuknop om naar de display terug te keren.
- Regel de OFFSET-trimpotentiometer RV2 tot de waarde 0.00 V wordt weergegeven.

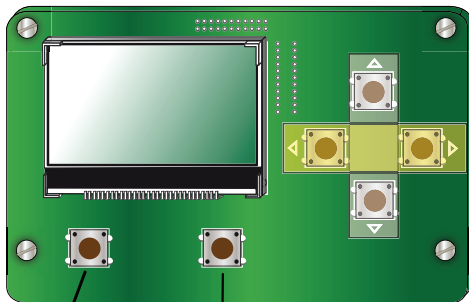
### De GAIN-trimpotentiometer RV1 instellen:

- Meet de uitgang van de batterij met een multimeter en noteer de gemeten waarde.
- Sluit de batterij aan op de ingang van de oscilloscoop.
- Regel de GAIN-trimpotentiometer RV1 tot de weergegeven DC-waarde met de gemeten waarde overeenstemt.
- Verwijder de batterij.



Controleer de parameters van de OFFSET-trimpotentiometer RV2 opnieuw als u de GAIN-trimpotentiometer RV1 hebt ingesteld. Herhaal deze stappen tot alle parameters correct zijn.

## BEDIENINGEN



Garantie aanvaarden  
&  
menuknop

Run / Hold

Volt/Div	AUTO Volt
Time/Div	AUTO time
Coupling	≈ DC
Trigger	AUTO Trg
Trg Slope	↗ Rising
Adjust	t-V/div
Measure	None
Markers	U1 t1.f1
Show	Time mark
Run Mode	Run
Contrast	5
Eco Mode	On

- De V/div-instelling wijzigen.
- De modus in het instellingenmenu wijzigen.
- De positie van de tijdsmarkeringen wijzigen in HOLD-modus.

- De tijdbasis wijzigen.
- Door het instellingenmenu bladeren.
- De positie van de spanningsmarkeringen wijzigen in HOLD-modus.
- De positie van het triggerniveau wijzigen in RUN-modus.

**AAN/UIT-schuifschakelaar:** Schuif de schakelaar naar boven om het toestel in te schakelen.

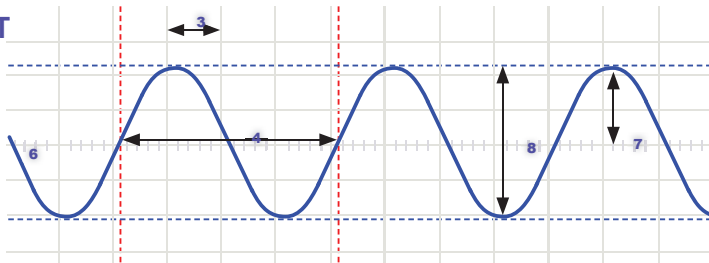
ⓘ **Opmerking:** Om de levensduur van de batterijen te verlengen, schakelt het toestel na ongeveer 10 minuten inactiviteit uit. Druk op een willekeurige toets om verder te gaan. Selecteer 'Eco Mode OFF', indien u niet wilt dat het toestel automatisch uitschakelt (zie verder).

**Run/Hold-knop:** Druk op deze knop om te schakelen tussen Run - en Hold -modus.

**MENU-knop:** Druk eenmaal op deze knop om de waarschuwingen te accepteren. Druk op enter of verlaat het menu.

**Pijltjestoetsen (Op/Neer/Links/Rechts):** Met deze knoppen kunt u de verschillende functies aansturen (zie verder).

## WOORDENLIJST



- Volts/div:** Bepaalt hoeveel volt het ingangssignaal moet variëren om het signaal één divisie te verplaatsen.
- Tijd/div:** Bepaalt de tijd die het signaal nodig heeft om van de linker- naar de rechterkant van een divisie te lopen.
- Divisie:** Denkbeeldig of zichtbaar raster op het beeldscherm van de oscilloscoop. Dit dient om de amplitude en de periode van een signaal in te schatten.
- Periode (T):** Duur van één cyclus van de AC-golfvorm (=  $1/f$ ).
- Frequentie (f):** Het aantal cycli van de AC-golfvorm per seconde.
- Trace:** Lijn die de oscilloscoop op het scherm tekent, geeft het ingangssignaal weer.
- Amplitude:** Hoe ver varieert het signaal in een richting. Uitgedrukt in mV of V. Voor repetitieve signalen. Vpiek.
- Piek-piek:** Verschil tussen de meest positieve en meest negatieve uitwijking van het signaal.  $2 \times V_{\text{piek}}$  voor sinusvormige signalen.

**AC-koppeling:** De oscilloscoop geeft enkel de AC-component van een signaal weer, de DC-component wordt genegeerd.

**Analoog:** Analoge oscilloscopen gebruiken het ingangssignaal om een elektronenstraal af te buigen die van links naar rechts over het scherm loopt. De elektronenstraal laat een beeld achter op het scherm. Dit beeld stelt het signaal voor dat u hebt toegepast. Analoge signalen zijn continu variabel. Zie ook 'Digitaal'.

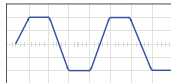
**Auto-setupmodus of Automatisch Volts/div en/of tijd/div:** De oscilloscoop kiest automatisch de instelling voor Volts/div en Tijd/div zodat één of meerdere perioden van het signaal correct weergegeven worden.

**'Auto-setup' mode (Auto-setupmodus):** De oscilloscoop kiest automatisch de instelling voor Volts/div en Time/div zodat één of meerdere perioden van het signaal correct weergegeven worden.

**Bandbreedte:** Meestal uitgedrukt in MHz. Dit is de frequentie waaraan een toegepaste sinusgolf weergegeven wordt bij een amplitude van ongeveer 70% van de oorspronkelijke amplitude. Duurdere oscilloscopen hebben een grotere bandbreedte. Vuistregel: de bandbreedte van een oscilloscoop moet minstens 5 keer groter zijn dan de frequentie van het signaal op de ingang van de oscilloscoop.

**Bemonsteringsfrequentie:** Meestal uitgedrukt in samples of megasamples/seconde, soms in MHz. Dit is het aantal keer per seconde dat de digitale oscilloscoop 'kijkt' naar het ingangssignaal. Hoe vaker de scoop 'kijkt', hoe beter deze een getrouw beeld kan tekenen van de golfvorm op het scherm. Theoretisch moet de sample rate het dubbele zijn van de hoogste frequentie van het te meten signaal. In werkelijkheid verkrijgt u de beste resultaten bij een sample rate van 5 keer de hoogste frequentie.

**'Clipping':** De bovenkant van een signaal, de onderkant of beiden worden afgesneden ('clipped'), bijvoorbeeld omdat het signaal niet verder kan uitwijken door beperkingen van de voeding. Dit kan gebeuren bij het oversturen van een versterker. Dit kan ook gebeuren bij een te lage Volt/div-instelling, of het overschrijden van het signaal op de ingang van de oscilloscoop.



**DC-koppeling:** De oscilloscoop geeft zowel de AC- als de DC-component van een signaal weer.

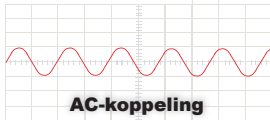
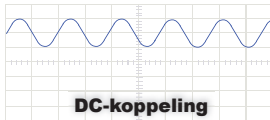
**DC-referentie:** DC-metingen worden altijd uitgevoerd t.o.v. een referentieniveau (nulniveau), dus dit referentieniveau moet gedefinieerd worden. In de meeste gevallen is het referentieniveau het midden van het scherm, maar dit is niet verplicht.

**Digitaal:** Digitale oscilloscopen zetten het ingangssignaal om van analoog naar digitaal en verzorgen alle berekeningen en weergaven in het digitale domein. Digitale signalen bestaan uit slechts twee vaste niveaus, meestal 0 V en +5 V. Zie ook 'Analoog'.

**Gelijkspanning:** (DC: Direct Current) Bij gelijkstroom vloeit de stroom in één richting en keert niet om. Een DC-bron heeft een polariteit, (+) en (-).

**HOLD of HOLD-modus:** In HOLD-modus wordt het scherm niet meer bijgewerkt. Zo kunt u het signaal beter bekijken.

**Ingangskoppeling:** Het schema toont een typisch ingangscircuit van een oscilloscoop. Er zijn 3 mogelijke instellingen: AC-koppeling, DC-koppeling, en GND. Bij AC-koppeling wordt een condensator met het ingangssignaal in serie gezet. Deze condensator blokkeert de DC-component van het signaal en laat enkel AC door. Bij DC-koppeling wordt het signaal omgeleid voorbij de condensator zodat zowel de AC- als de DC-component doorgelaten wordt. Laagfrequente signalen (<20 Hz) moeten altijd met gebruik van een DC-koppeling weergegeven worden. Gebruikt u de AC-koppeling, dan interfereert de interne koppelcondensator met het signaal zodat het verkeerd weergegeven wordt.





**Pieken:** Snelle, kortdurende variaties van een signaal.

**Rimpel:** Ongewenste periodieke variatie van een gelijkspanning.

**Ruis:** Ongewenste, willekeurige toevoegingen aan een signaal.

**RUN of RUN-modus:** In RUN-modus wordt het scherm continu bijgewerkt met nieuwe gegevens.

**Signaal:** Spanning toegepast op de ingang van de oscilloscoop. Het onderwerp van uw meting;

**Sinusgolf:** Wiskundige functie die een gelijkmatige, repetitieve trilling weergeeft. De golfvorm aan het begin van deze woordenlijst is een sinusgolf.

**Stijgende of dalende flank:** Bepaalt waar de oscilloscoop zal triggeren. Dit kan op de stijgende of dalende flank van het signaal zijn.



**Trigger:** Triggeren is een techniek die wordt toegepast om een stabiel beeld op het scherm te krijgen. Dit gebeurt door ervoor te zorgen dat de oscilloscoop altijd begint met de lijn te tekenen op precies hetzelfde punt, weergegeven door een bepaald signaalniveau. Op die manier wordt elke golfvorm bovenop de vorige golfvorm getekend en voorkomt dat de lijn zijwaarts verschuift.

**Triggerniveau:** Bepaalt het signaalniveau voordat de oscilloscoop triggert. Door een bepaald triggerniveau in te stellen, kunt u events filteren en enkel de events weergeven die u wilt zien.

**Vervorming:** Ongewenste variatie van een signaal door externe oorzaken, zoals overbelaste of slecht ontworpen schakelingen, enz.

**Vrijloop:** Is de triggerfunctie niet geactiveerd, dan bevindt het toestel zich in vrijloopmodus. Een lijn wordt continu getekend maar het signaal zal niet stabiel zijn.

**Vrms:** De RMS-spanning van een wisselspanningsbron staat voor de benodigde gelijkspanning om in een weerstand dezelfde hoeveelheid warmte te genereren als de AC-bron zou doen. Voor sinusvormige signalen,  $V_{rms} = V_{peak} / \sqrt{2}$ .

**Wisselspanning:** (AC: Alternating Current) Bij wisselstroom keert de stroom periodiek om, in tegenstelling tot gelijkstroom (DC) waar de stroom in één richting gaat. Een AC-bron heeft geen polariteit.

Assemblez votre propre oscilloscope et apprenez à visualiser des signaux. Découvrez à quoi ressemblent les signaux réellement.

Cet oscilloscope économique est équipé de beaucoup de fonctionnalités disponibles uniquement sur des appareils coûteux comme des marqueurs de signaux, affichage de la fréquence, des mesures dB, des mesures true RMS, ...

Obtenez des résultats instantanés grâce à la fonction de configuration automatique puissante !

**Remarque:** Cet oscilloscope ne convient pas à la mesure de tensions supérieures à 30Vpp.



Educatif



Plage de la sensibilité d'entrée: en 6 étapes, de 100mV/div à 5 V/div.



Plage de la base de temps : en 15 étapes, de 10µs/div. à 500ms/div.



Couplage d'entrée: CC et CA.



Fonction de configuration automatique pour: V/div et temps/div (ou manuel).



Marqueurs pour le temps et la tension.



Affichage: CC, CA+CC, true RMS, dBm, Vpp, min. & max.



Fonctionne sur pile: 4 x pile AAA (max. 100mA).



Tension d'entrée max.: 30Vpeak (AC + DC).



Afficheur LCD haut contraste.



Fréquence d'échantillonnage max.: 1MS/s pour signaux répétitifs, 100kS/s en temps réel.



Dimensions: 80 x 115 x 40mm.

**AVANT DE COMMENCER:** Consultez également le manuel général pour des astuces concernant le soudage et pour de plus amples informations.

Matériel nécessaire pour le montage du kit:

- » Petit fer à souder de max. 40W.
- » Fine soudure de 1mm, sans pâte à souder.
- » Petite pince coupante.

1. Montez les pièces correctement orientées sur le circuit imprimé, voir l'illustration.
2. Montez les pièces dans l'ordre correct sur le circuit imprimé, comme dans la liste des composants illustrée.
3. Utilisez les cases  pour indiquer votre état d'avancement.
4. Tenez compte des remarques éventuelles dans le texte.

## MONTAGE

**NE PAS SUIVRE NÉCESSAIREMENT L'ORDRE DES COMPOSANTS SUR LE RUBAN. CONTRÔLEZ TOUJOURS LA VALEUR À L'AIDE DE LA LISTE DES PIÈCES !**

**Truc:** Les photos sur l'emballage peuvent vous servir de guide lors de l'assemblage. Toutefois, il se peut que les photos ne correspondent pas à 100% à la réalité en raison des adaptations subies.

Ce kit oscilloscope éducatif avec afficheur LCD est composé de 3 pièces : le module de base, le module d'affichage et le panneau arrière. Assemblez d'abord le module d'affichage et puis le module de base. Les composants sont montés sur les deux faces du module d'affichage. Montez d'abord les composants sur la face arrière et ensuite sur la face frontale.

### MODULE D'AFFICHAGE :

Montez ces composants sur la face arrière du module d'affichage

1. Montez les résistances verticales.
2. Montez les condensateurs céramiques.
3. Montez la barrette femelle à 18 pôles.

Montez ces composants sur la face frontale du module d'affichage

1. Montez les boutons-poussoirs.
2. Montez l'écran LCD sur le côté composant de la carte et soudez au côté soud

**Procédez** avec précaution lors du soudage des connexions de l'écran LCD. Une surchauffe endommagera l'afficheur LCD.

## MODULE DE BASE :

1. Montez les diodes. Attention à la polarité!
2. Montez la diode Zener. Attention à la polarité!
3. Montez les condensateurs céramiques qui se trouvent sur le ruban adhésif.
4. Montez les supports de CI. Attention à la position de l'encoche!
5. Montez l'interrupteur.
6. Monter la bobines à haute fréquence.
7. Montez les potentiomètres de trim.
8. Montez les condensateurs céramiques.
9. Montez les résistances verticales.
10. Monter les transistors.
11. Montez le régulateur de tension.
12. Montez le relais.
13. Montez les condensateur électrolytiques. Attention à la polarité !
14. Montez la barrette mâle à 18 pôles, voir la figure.
15. Montez les CI dans leur support. Attention à la position de l'encoche!

16. Fixer les cordons de mesure.

**Etape 1:** Dénudez les deux cordons et torsadez les parties dénudées.

**Etape 2:** Soudez les fils.

**Etape 3:** Fixez les deux fils comme illustré. Conseil: Commencez par un fil, puis fixez l'autre.

**Etape 4:** Soudez les fils sur le circuit imprimé.

17. Montage du porte-piles

**Etape 1 :** Collez une partie de la bande autoagrippante (crochets) sur l'un des côtés longs du porte-piles.

**Etape 2 :** Connectez le porte-piles à la plaque de base avec les fils de montage noirs et rouges inclus. Respectez la polarité !

- Rouge = +
- Noir = -

## Etalonnage

Le réglage fin de l'amplificateur d'entrée nécessite 1 pile de 1.5V. Etalonnez l'appareil seulement si vous souhaitez une précision de mesure plus élevée.

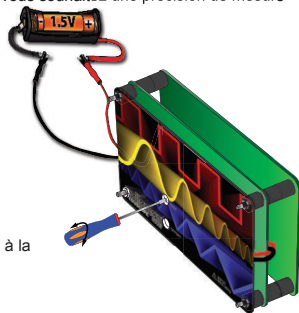
### Ajuster le potentiomètre de réglage OFFSET RV2 :

- Appuyez sur le bouton Menu.
- Utilisez le bouton fléché vers le bas pour naviguer vers la fonction "Measure".
- Utilisez le bouton fléché droit pour sélectionner "Vdc".
- Enfoncez le bouton Menu pour revenir à l'affichage de l'oscilloscope.
- Ajustez le potentiomètre de réglage OFFSET RV2 jusqu'à ce que la valeur 0.00 V s'affiche.

### Ajuster le potentiomètre de réglage GAIN RV1 :

- Mesurez la sortie de la pile avec un multimètre et notez la valeur mesurée.
- Connectez la pile à l'entrée de l'oscilloscope.
- Ajustez le potentiomètre de réglage GAIN RV1 jusqu'à ce que la valeur CC affichée corresponde à la valeur mesurée.
- Retirez la pile.

Si vous avez réglé le potentiomètre de réglage GAIN RV1, contrôlez à nouveau les paramètres du potentiomètre de réglage OFFSET RV2. Répétez cette procédure jusqu'à ce que les paramètres soient corrects.



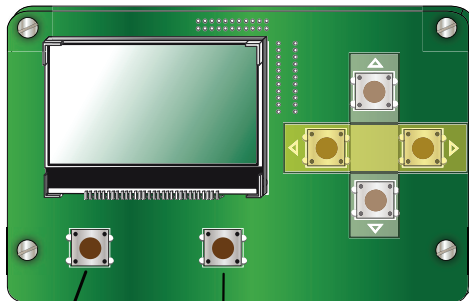
## ASSEMBLAGE

**Étape 1 :** Installez le module de base sur la partie arrière de la plaque de carton et tracez la découpe sur la plaque de carton.

**Étape 2 :** Collez l'autre partie de la bande autoagrippante (boucles) dans la partie centrale de la découpe tracée sur la plaque de carton et montez l'ensemble.

☞ Insérez 4 piles AAA dans le porte-piles.

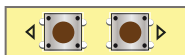
## PANNEAU FRONTAL



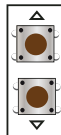
Run / Hold

 Accepter la garantie  
&  
bouton de menu

Volt/Div	AUTO Volt
Time/Div	AUTO time
Coupling	≈ DC
Trigser	AUTO Trg
Trg Slope	↗ Rising
Adjust	t-U/div
Measure	None
Markers	U1 t1.f1
Show	Time mark
Run Mode	Run
Contrast	5
Eco Mode	On



- Changer le réglage V/div.
- Changer le mode dans le menu de configuration
- Changer la position des marqueurs de temps en mode HOLD.



- Changer la base de temps.
- Naviguer dans le menu de configuration.
- Changer la position des marqueurs de tension en mode HOLD.
- Changer la position du niveau de déclenchement en mode RUN.

**Commutateur à glissière ON/OFF:** Faites glisser le commutateur vers le haut pour allumer l'appareil.

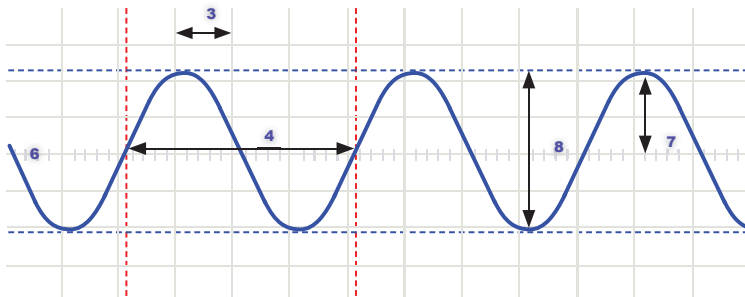
⚠ Remarque : Pour prolonger la durée de vie des piles, l'appareil s'éteint automatiquement après environ 10 minutes d'inactivité. Appuyez sur un bouton quelconque pour continuer. Sélectionnez 'Eco Mode OFF' si vous souhaitez désactiver cette fonction (voir ci-après).

**Bouton Run/Hold :** Appuyez sur ce bouton pour basculer entre le mode Run et le mode Hold.

**Bouton MENU :** Appuyez une fois sur ce bouton pour accepter les avertissements. Appuyez pour ouvrir ou quitter le menu.

**Boutons fléchés (Haut/Bas/Droite/Gauche) :** Ces boutons vous permettent de contrôler les différentes fonctions (voir ci-après).

## Glossaire



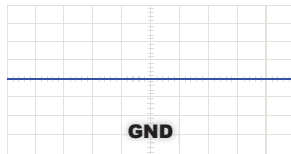
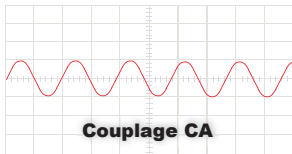
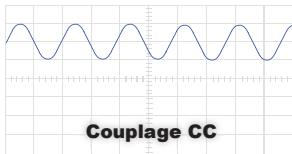
1. Volts/div : Détermine le nombre de volts que le signal d'entrée doit varier pour être déplacé avec une division.
2. Temps/div : Détermine le temps dont le signal a besoin pour se déplacer de gauche à droite d'une division.
3. Division : Quadrillage imaginaire ou visible qui s'affiche à l'écran de l'oscilloscope. Sert à estimer l'amplitude et la période d'un signal.
4. Période (T) : Durée d'un cycle de la forme d'onde CA (= 1/f).
5. Fréquence (f) : Le nombre de cycles de la forme d'onde CA par seconde.
6. Trace : ligne dessinée par l'oscilloscope, représente le signal d'entrée.
7. Amplitude : Indication caractérisant l'ampleur des variations du signal dans une direction. S'exprime en mV ou V. Pour des signaux répétitifs : Vcrête.
8. Crête à crête : Différence entre la déviation de signal la plus positive et la plus négative. Pour des signaux sinusoïdaux :  $2 \times V_{\text{crête}}$

**Analogique :** Les oscilloscopes analogiques utilisent le signal d'entrée pour dévier un faisceau d'électrons, balayant l'écran de gauche à droite. Le faisceau d'électrons crée une image à l'écran; cette image représente le signal appliqué. Les signaux analogiques sont variables en continu. Voir également 'Numérique'.

**Couplage CA :** L'oscilloscope ne visualise que le composant CA d'un signal, le composant CC est ignoré.

**Couplage DC :** L'oscilloscope visualise le composant CA comme le composant CC d'un signal.

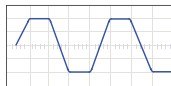
**Couplage d'entrée:** Le schéma visualise un circuit d'entrée typique d'un oscilloscope. Il y a 3 réglages possibles : couplage CA, couplage CC, et GND. Avec un couplage CA, un condensateur est mis en série avec le signal d'entrée. Ce condensateur bloque le composant CC du signal et laisse uniquement passer le composant CA. Avec le couplage CC, le signal est dévié du condensateur de sorte que le composant CA comme le composant CC peuvent passer. Les signaux de basse fréquence ( $< 20$  Hz) doivent toujours être visualisés lors de la sélection de couplage CC. En utilisant le couplage CA, le condensateur de couplage interne interférera avec le signal de sorte que le signal sera visualisé incorrectement.



**Crêtes:** Variations rapides d'un signal, sur des courtes durées.

**Déclenchement :** Le déclenchement est une technique utilisée permettant d'obtenir une image stable à l'écran. Pour cela, l'oscilloscope doit toujours commencer à dessiner la ligne au même point, représenté par un certain niveau du signal. Ainsi, chaque forme d'onde est dessinée sur la forme d'onde précédente et évite le défilement horizontal de la ligne.

**Découpage:** La partie supérieure d'un signal, la partie inférieure ou les deux parties peuvent être découpées ('clipped'). Par exemple parce que le signal ne peut plus dévier à cause des limitations d'alimentation. Cela peut arriver en forçant un amplificateur. Cela peut également se passer si vous sélectionnez un réglage Volt/div trop bas ou si signal d'entrée de l'oscilloscope est dépassé.



**Distortion:** Variation non désirée du signal par des causes externes comme des circuits surchargés, ou des mauvais circuits, etc.

**Fonctionnement libre:** Si le mode de déclenchement n'est pas activé, l'appareil se trouve en mode 'free running'. Une ligne est dessinée en continu mais le signal ne sera pas stable.

**Fréquence d'échantillonnage:** Généralement exprimée en samples (échantillonnage) ou mégasamples/seconde (méga-échantillonnage/seconde), parfois en MHz. C'est la résolution de quantification par seconde que l'oscilloscope numérique 'regarde' le signal d'entrée. Plus l'oscilloscope 'regarde', plus l'oscilloscope n'est capable de dessiner une image fidèle de la forme d'onde à l'écran. Théoriquement, la fréquence d'échantillonnage doit être le double de la plus haute fréquence du signal à mesurer. En pratique les meilleurs résultats sont obtenus avec une fréquence d'échantillonnage 5 fois plus élevée que la plus haute fréquence.

**HOLD ou mode HOLD:** En mode HOLD, l'écran n'est plus mis à jour. Cela vous permet d'observer le signal.



**Largeur de bande** : Généralement exprimée en MHz. C'est la fréquence à laquelle une onde sinusoïdale appliquée est visualisée à une amplitude d'environ 70% de l'amplitude initiale. Des oscilloscopes plus coûteux disposent d'une largeur de bande plus élevée. Règle pratique : la largeur de bande d'un oscilloscope doit être au moins 5 fois plus élevée que la fréquence du signal à l'entrée de l'oscilloscope.

**Mode de configuration automatique** : L'oscilloscope sélectionne automatiquement le réglage des valeurs Volts/div et Temps/div de sorte qu'une ou plusieurs périodes du signal soient visualisées correctement.

**Niveau de déclenchement** : Détermine le niveau que le signal doit atteindre avant que l'oscilloscope déclenche. En réglant un certain niveau de déclenchement, vous pouvez filtrer des événements et n'afficher que les événements que vous souhaitez visualiser.

**Numérique** : Les oscilloscopes numériques convertissent un signal d'entrée analogique en signal numérique et règlent tous les calculs et affichages dans le domaine numérique. Les signaux numériques se composent de deux niveaux fixes, généralement 0 V et +5 V. Voir également 'Analogique'.

**Onde sinusoïdale** : Fonction mathématique visualisant une oscillation égale, répétitive. La forme d'onde illustrée en début de ce glossaire est une onde sinusoïdale.

**Ondulation** : Variation périodique non désirée d'une tension continue.

**Parasites** : Additions aléatoires, non désirées à un signal.

**Pente montante ou descendante** : Détermine le point de déclenchement. Cela peut être sur le front montant ou descendant du signal.



**Référence CC**: Les mesures CC sont toujours effectuées à l'égard d'un niveau de référence (niveau zéro, masse). Ce niveau de référence doit être défini. Généralement, le niveau de référence est positionné au milieu de l'écran, mais cela est facultatif.

**Signal** : Tension appliquée à l'entrée de l'oscilloscope. L'objet de votre mesure.

**RUN ou mode RUN** : En mode RUN, l'écran est mis à jour en continu avec des nouvelles données.

**Tension alternative CA** : (AC : Alternating Current) Avec du courant alternatif, le courant change périodiquement de sens, contrairement au courant continu (CC), dont le courant est unidirectionnel. Une source CA ne dispose pas de polarité.

**Tension continue CC** : (DC : Direct Current, courant continu). Avec du courant continu, le courant continu est unidirectionnel et ne change pas de sens. Une source CC dispose d'une polarité positive (+) et négative (-).

**Vrms** : La tension efficace (RMS) d'une source de tension alternative représente la tension continue nécessaire pour générer la même quantité de chaleur dans une résistance que générerait la source CA. Pour des signaux sinusoïdaux:  $V_{rms} = V_{crête} / \sqrt{2}$ .

Bauen Sie Ihr eigenes Oszilloskop und lernen Sie, wie Sie Signale visualisieren müssen. Verstehen Sie diese Signale!  
 Trotz des niedrigen Preis, hat dieses Oszilloskop viele Eigenschaften der teureren Geräte wie z.B. Signalmarkierungen, Frequenz, dB, True RMS-Anzeige, usw. Dank der völlig automatische Auswahl vom Bereich können Sie sofort anfangen!

**Bemerkung:** Dieses Oszilloskop eignet sich nicht für Spannungsmessungen über 30Vpp.



Lehrreich



Eingangsempfindlichkeit: in 6 Schritten, 100 mV/Div bis 5V/Div.



Zeitbasis: in 15 Schritten, 10µs/Div bis 500ms/Div.



Eingangskopplung: DC und AC.



**AUTO**

Völlig automatische Auswahl vom Bereich: V/div und time/div (oder manuell).



Anzeige der Signalmarkierungen für Zeit und Spannung.



Anzeigen: DC, AC+DC, true RMS, dBm, Vpp, min. & max.



Batteriebetrieben: 4 x AAA Batterie (max. 100mA).



MAX 30Vpeak  
AC + DC



Max. Eingangsspannung: 30Vpeak (AC + DC).



LCD-Display, hoher Kontrast.



100KHz

Max. Abtastrate: 1MS/s für wiederholte Signale, 100kS/s in Echtzeit.



Abmessungen: 80 x 115 x 40 mm.

**BEVOR SIE ANFANGEN:** Siehe auch die allgemeine Anleitung für Lötinweise und andere allgemeine Informationen.

Zum Bau notwendiges Material:

- » Kleiner LötKolben von höchstens 40W.
- » Dünnes Lötmetall von 1mm, ohne Löt fett.
- » Eine kleine Kneifzange.

1. Montieren Sie die Bauteile in der richtigen Richtung auf der Leiterplatte, siehe Abbildung.
2. Montieren Sie die Bauteile in der richtigen Reihenfolge, wie in der illustrierten Stückliste wiedergegeben.
3. Notieren Sie mittels der -Häuschen Ihre Fortschritte.
4. Beachten Sie eventuelle Bemerkungen im Text.

## MONTAGE

**Folgen Sie nie blindlings der Reihenfolge der Komponenten im Band. Überprüfen Sie immer den Wert über die Stückliste!**

**Hinweis:** Die Fotos auf der Verpackung können als Hilfe bei der Montage verwendet werden. Wegen bestimmter Anpassungen ist es allerdings möglich, dass die Fotos nicht zu 100% mit der Wirklichkeit übereinstimmen.

Dieses Oszilloskop-Lernpaket besteht aus drei Teilen: Das Basismodul, das Display und die Rückseite. Montieren Sie zuerst das Display und zuletzt das Basismodul. An beiden Seiten des Displays werden Komponenten befestigt. Starten Sie zuerst mit der Rückseite und erst danach mit der Vorderseite.

### DISPLAY-LEITERPLATTE:

Montieren Sie diese Komponenten auf der Rückseite der Display-Leiterplatte

1. Montieren Sie die vertikale Widerstände.
2. Montieren Sie die keramischen Kondensatoren.
3. Montieren Sie die 18-pol. Buchsenleiste.

Montieren Sie diese Komponenten auf der Vorderseite der Display-Leiterplatte

1. Montieren Sie die druckknöpfe.
2. Befestigen Sie das LCD-Display an der Komponentenseite und löten Sie es auf der Lötseite!

**Seien Sie beim Löten der LCD-Anschlüsse vorsichtig, Überhitzung wird das LCD-Display beschädigen.**

## HAUPTLEITERPLATTE:

1. Montieren Sie die Dioden. Beachten Sie die Polarität!
2. Montieren Sie die Zenerdiode. Beachten Sie die Polarität!
3. Montieren Sie die keramischen Kondensatoren, die am Band befestigt sind.
4. Montieren Sie die IC-Fassungen. Achten Sie auf die Position des Nockens!
5. Montieren Sie die schalter.
6. Montieren Sie die HF-Spule.
7. Montieren Sie die Trimpotentiometer.
8. Montieren Sie die keramischen Kondensatoren.
9. Montieren Sie die vertikale Widerstände.
10. Montieren Sie die Transistoren.
11. Montieren Sie den Spannungsregler.
12. Montieren Sie das Relais.
13. Montieren Sie die Elektrolytkondensatoren. Achten Sie auf die Polarität!
14. Montieren Sie den 18-pol. Stiftleiste (siehe Abb.).
15. Stecken Sie die IC in den Fuß. Achten Sie auf die Position der Einkerbung!

### 16. Die Testleitungen montieren

**Schritt 1:** Beachten Sie, dass Sie beide Kabel abisolieren und verflechten Sie die Kabelenden.

**Schritt 2:** Löten Sie die Leitungen.

**Schritt 3:** Montieren Sie beide Leitungen (siehe Abb.). **Hinweis:** Montieren Sie zuerst die eine Leitung. Montieren Sie erst danach die zweite Leitung.

**Schritt 4:** Löten Sie die Leitungen an der Leiterplatte

### 17. Den Batteriehalter montieren

**Schritt 1:** Kleben Sie einen Teil des mitgelieferten Klettverschluss (Häkchen) auf eine der langen Seiten des Batteriehalters.

**Schritt 2:** Befestigen Sie den Batteriehalter mit den mitgelieferten Montagedrähten (rot und schwarz) an der Leiterplatte. Beachten Sie die Polarität!

- Rot = +
- Schwarz = –

## KalibrierUNG

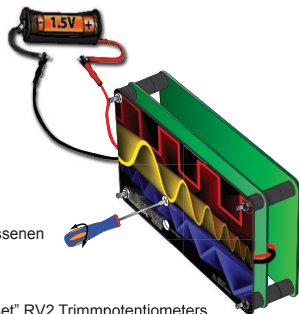
Den Kreis des Eingangsverstärkers fein einstellen (Sie brauchen eine 1.5V-Batterie). Diese Kalibrierung ist nur notwendig wenn Sie eine höhere Messgenauigkeit haben möchten.

### Das "Offset" RV2 Trimpotentiometer einstellen:

- Drücken Sie die Menü-Taste.
- Verwenden Sie die Taste mit dem Abwärtspfeil, um zu "Measure" zu gehen.
- Verwenden Sie die Taste mit dem Rechtspfeil, um "Vdc" auszuwählen.
- Drücken Sie die Menü-Taste, um zum Oszilloskopdisplay zurück zu kehren.
- Regeln Sie nun das "Offset" RV2 Trimpotentiometer so bis 0.00V angezeigt wird.

### Das "Gain" RV1 Trimpotentiometer einstellen:

- Messen Sie den Batterie-Ausgang mit einem Multimeter und merken Sie sich diesem.
- Verbinden Sie die Batterie mit dem Eingang des Oszilloskopes.
- Regeln Sie nun das "Gain" RV1 Trimpotentiometer so bis der angezeigte DC-Wert mit dem gemessenen Wert übereinstimmt.
- Entfernen Sie die Batterie.



Haben Sie das "Gain" RV1 Trimpotentiometer geregelt, dann müssen Sie die Einstellung des "Offset" RV2 Trimpotentiometers kontrollieren. Wiederholen Sie diese Schritte bis beide Einstellungen OK sind.

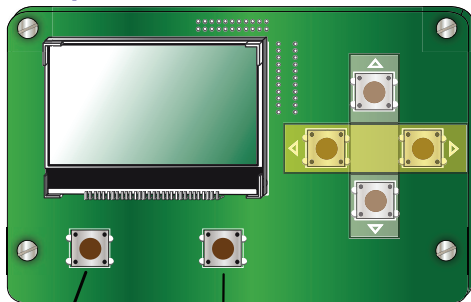
## ZUSAMMENBAU

**Schritt 1:** Setzen Sie das Basismodul auf der Rückseite der Pappabdeckung und zeichnen Sie die Öffnung nach.

**Schritt 2:** Kleben Sie den anderen Teil des mitgelieferten Klettverschluss (Schlaufen) in der Mitte der nachgezeichneten Öffnung und montieren Sie das Ganze.

- ☞ Legen Sie 4 AAA-Batterien in den Batteriehalter ein.

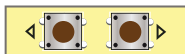
## Frontplatte



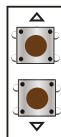
Die Garantie akzeptieren  
&  
Menü-Taste

Run / Hold

Volt/Div	AUTO Volt
Time/Div	AUTO time
Couplings	≈ DC
Trigger	AUTO Trg
Trg Slope	↗ Rising
Adjust	t-U/div
Measure	None
Markers	U1 t1.f1
Show	Time mark
Run Mode	Run
Contrast	5
Eco Mode	On



- Den volts/div-Modus ändern
- Die Einstellungen im Konfigurationsmenü ändern
- Die Position der Zeitmarkierungen im HOLD-Modus ändern.



- Die Zeitbasis ändern
- Im Konfigurationsmenü nach unten/nach oben scrollen
- Die Position der Spannungsmarkierungen im HOLD-Modus ändern
- Die Position des Triggerpegels im HOLD-Modus ändern

**EIN/AUS-Schiebeschalter** Schieben Sie den Schiebeschalter nach oben, um das Gerät einzuschalten.

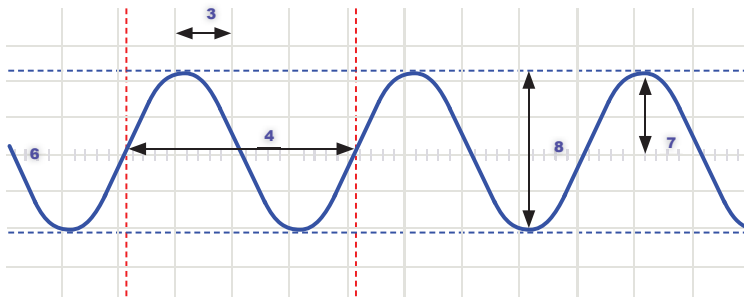
ⓘ **Bemerkung:** Um die Lebensdauer der Batterien zu verlängern, schaltet sich das Gerät nach etwa 10 Min. Inaktivität automatisch aus. Drücken Sie eine beliebige Taste, um fortzusetzen. Möchten Sie diese Funktion ausschalten, so wählen Sie im Menü 'Eco mode OFF' (siehe unten).

**Run/Hold-Taste** Drücken Sie diese Taste, dann schaltet das Gerät zwischen dem Run-Modus und dem Hold-Modus.

**MENU-Taste:** Drücken Sie diese Taste nach dem Einschalten ein Mal, um die Warnungen zu akzeptieren. Drücken Sie diese Taste, um in das Menü zu gelangen oder es zu verlassen.

**Navigationstasten (Auf/Ab/Links/Rechts):** Mit diesen Tasten kontrollieren Sie die verschiedenen Funktionen (siehe unten).

## OSZILLOSKOP-TERMINOLOGIE



1. *Volts/div (Volt pro Teil):* Bestimmt wie viel Volt das Eingangssignal variieren muss, um das Signal eine Division zu verschieben.
2. *Time/div (Zeit pro Teil):* Bestimmt die Zeit, die das Signal braucht, um von der linken Seite zur rechten Seite einer Division zu gehen.
3. *Division:* imaginäres oder sichtbares Raster im Bildschirm des Oszilloskops. Dies dient, um die Amplitude und die Periode eines Signals einzuschätzen.
4. *Periode (T):* Die Zeitdauer, in der die AC-Wellenform einen Zyklus vervollständigt ( $= 1/f$ )
5. *Frequenz (f):* Die Anzahl der Zyklen einer AC-Wellenform pro Sekunde
6. *Strahl (trace):* Die sichtbare Spur, die durch die Bewegung des Elektronenstrahls auf dem Bildschirm gezeichnet wird. Stellt das Eingangssignal dar.
7. *Amplitude:* Der Bereich des Signals in einer Richtung. Wird in mV oder V gemessen. Für repetitive Signale  $V_{peak}$ .
8. *Peak-to-peak (Spitze-zu-Spitze):* Unterschied zwischen der maximalen Spitze und der minimalen Spitze des Signals. Für Sinusförmige Signale:  $2 \times V_{peak}$ .

**Abtastrate:** Angegeben als Samples oder Megasamples/Sekunde, manchmal als MHz. Bezieht sich auf die Häufigkeit, mit der ein Digitaloszilloskop eine Abtastung des Signals durchführt. Je schneller ein Oszilloskop abtastet, desto höher ist die Auflösung und desto mehr Details des dargestellten Signals werden erhalten. Theoretisch sollte das Oszilloskop eine Abtastrate haben, die um das 2-Fache höher als die höchste Frequenzkomponente des Signals ist. In Wirklichkeit erzielen Sie die besten Ergebnisse bei einer Abtastrate von 5 Mal die höchste Frequenz.

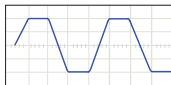
**Auto setup-Modus oder Automatic Volts/div und/oder time/div:** Das Oszilloskop wählt automatisch die Einstellung für Volts/div und Time/div, so dass eine oder mehrere Perioden des Signals korrekt angezeigt werden

**AC-Kopplung:** Nur die AC-Komponenten eines Signals werden übertragen. Die DC-Komponenten werden blockiert.

**Analog:** Analoge Oszilloskope verwenden das Eingangssignal, um einen Elektronenstrahl, der sich von links nach rechts im Bildschirm bewegt, abzulenken. Der Elektronenstrahl lässt ein Bild im Display zurück. Dieses Bild stellt das Signal, das Sie angewandt haben, dar. Analoge Signale sind kontinuierlich variabel. Siehe auch 'Digital'.

**Bandbreite:** Normalerweise ausgedrückt in MHz. Die Bandbreite wird als die Frequenz definiert, bei der ein sinusförmiges Eingangssignal auf 70 % der wahren Signalamplitude gedämpft wird. Teurere Oszilloskope haben eine höhere Bandbreite Faustregel: die Bandbreite eines Oszilloskops muss mindestens 5 Mal größer sein als die Frequenz eines Signals am Eingang des Oszilloskops.

**Clipping:** Die Oberseite, die Unterseite Signals oder beide Seiten eines werden abgeschnitten (z.B. wenn das Signal durch die Beschränkungen der Stromversorgung nicht mehr weiter schwingen kann). Dies geschieht wenn Sie einen Verstärker überlasten. Dies geschieht auch wenn Sie eine zu niedrige Volt/div-Einstellung auswählen oder wenn das Signal am Eingang des Oszilloskops übersteuert ist.



**DC-Kopplung:** Das Oszilloskop zeigt sowohl die AC- als auch die DC-Komponenten eines Signals an.

**DC-Referenz** Bei DC-Messungen wird immer mit dem Nullpegel gerechnet. Dieser Referenzpegel muss also definiert werden. In den meisten Fällen ist der Referenzpegel die Mitte des Displays. Dies ist aber nicht verpflichtet.

**Digital:** Digitale Oszilloskope führen eine Analog-Digital-Wandlung des Eingangssignals durch und legen die Werte in einem Speicher ab. Digitale Signale bestehen aus nur zwei festen Pegeln, normalerweise 0V und +5V. Siehe auch 'Analog'.

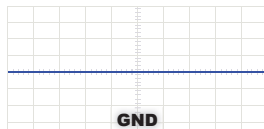
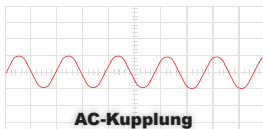
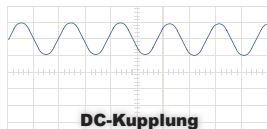
**Distortion:** Unerwünschte Änderung eines Signals durch externe Ursachen (z.B. Schaltungen, die überbelastet oder schlecht entworfen sind, usw.).

**Effektivwert:** (RMS: root mean square, Quadratisches Mittel) Der Effektivwert einer Wechselspannung wird definiert über den Gleichspannungswert, der in einem Ohmschen Widerstand die gleiche Leistung (joulesche Wärme) erzeugt wie die zeitlich gemittelte Wechselspannung. Für sinusförmige Signale:  $V_{rms} = V_{peak} / \sqrt{2}$

**Eingangskopplung:** Das Schema zeigt einen typischen Eingangskreis des Oszilloskops an. Es gibt 3 Einstellungsmöglichkeiten: AC-Kopplung, DC-Kopplung und GND (Ground, Masse) Bei der AC-Kopplung wird ein Kondensator mit dem Eingangssignal in Serie geschaltet. Dieser Kondensator blockiert die DC-Komponenten des Signals. Nur die AC-Komponenten des Signals werden übertragen. Bei der DC-Kopplung werden sowohl AC- als auch DC-Komponenten übergeben. Verwenden Sie immer die DC-Kopplung, um Signale mit einer niedrigen Frequenz (< 20 Hz) anzuzeigen.

Verwenden Sie die AC-Kopplung, dann interferiert der Kondensator mit dem Signal und das angezeigte Signal wird dann falsch angezeigt.





**Free running:** Ist die Trigger-Funktion ausgeschaltet, dann befindet das Oszilloskop sich im Free Running-Modus. Das Oszilloskop zeichnet kontinuierlich, das Signal ist aber nicht stabil.

**Gleichspannung:** (DC: Direct Current, Gleichstrom) Bei Gleichstrom ändert der elektrische Strom seine Richtung nicht. Eine DC-Quelle hat Polarität (+) und (-).

**HOLD oder HOLD-Modus:** Ist der HOLD-Modus eingeschaltet, dann wird der Bildschirm nicht mehr aktualisiert. So können Sie das Signal untersuchen.

**Restwelligkeit:** Unerwünschte periodische Änderung einer Gleichspannung.

**RUN- oder RUN-Modus:** Im RUN-Modus wird der Bildschirm kontinuierlich aktualisiert

**Signal:** Spannung angewandt auf den Eingang des Oszilloskops. Das Ziel der Messung.

**Sinuswelle:** Eine übliche harmonische Schwingung, die mathematisch definiert ist. Die Wellenform am Anfang dieses Glossar ist eine Sinuswelle.

**Spikes:** Schnelle, kurze Änderungen im Signal.

**Steigende oder abfallende Flanke:** Bestimmt, auf welche Flanke der Triggerpunkt liegt. Dieser Triggerpunkt kann sich auf der steigenden oder der fallenden Flanke des Signals befinden.

**Störrauschen:** Unerwünschte, beliebige Hinzufügungen zum Signal.

**Trigger:** Die Trigger-Funktion dient zum Stabilisieren des Bildes, und sorgt dafür, dass das Oszilloskop immer anfängt, an derselben Stelle zu zeichnen. Dieser Punkt stimmt mit einem bestimmten Pegel des Signals überein. Jede Wellenform wird also über die vorige gezeichnet und dies resultiert in einem stabilen Bild.

**Triggerpegel:** Bestimmt den Pegel, den das Signal erreichen soll bevor das Oszilloskop anfängt zu triggern. Stellen Sie einen bestimmten Triggerpegel ein, dann können Sie Ereignisse filtern und nur die gewünschten Ereignisse anzeigen.

**Wechselspannung:** (AC: Alternating Current, Wechselstrom) Bei Wechselstrom ändert der elektrische Strom seine Richtung in regelmäßiger Wiederholung. Bei Gleichspannung ändert diese nicht. Eine AC-Quelle hat keine Polarität.



Monte su propio osciloscopio y aprenda a visualizar las señales. ¡Conozca el significado de las señales!

Además del precio bajo, este osciloscopio está equipado con muchas características de los aparatos caros como p.ej. puntos de referencia (marcadores), frecuencia, dB, visualización true RMS, etc. ¡Puede empezar inmediatamente gracias a la selección completamente automática del rango!

**Observación:** Este osciloscopio no es apto para mediciones de tensión de más de 30Vpp.



Educativo.



Sensibilidad en la entrada: en 6 pasos, de 100 mV/Div a 5 V/Div.



Base de tiempo: en 15 pasos, de 10µs/Div a 500ms/Div.



Conexión en la entrada: DC y AC.



Selección completamente automática del rango: V/div und time/div (o manual).



Puntos de referencia (marcadores) para la tensión y el tiempo.



Visualizaciones: DC, AC+DC, true RMS, dBm, Vpp, min. & max.



Alimentado por pila: 4 x pila AAA (máx. 100mA).



Tensión de entrada máx.: 30Vpeak (AC + DC).



Pantalla LCD, alto contraste.



Frecuencia de muestreo máx.: 1MS/s para señales repetidas, 100ks/s en tiempo real.



Dimensiones: 80 x 115 x 40 mm.

**ANTES DE EMPEZAR:** Lea también el manual del usuario para consejos de soldadura y otras informaciones generales.

Material necesario para el montaje del kit :

- » Pequeño soldador de 40W máx.
  - » Soldadura de 1mm, sin pasta de soldadura.
  - » Pequeños alicates de corte.
1. Coloque los componentes correctamente orientados en el circuito integrado (véase la figura).
  2. Coloque los componentes por orden correcto (véase la lista de componentes).
  3. Use los cajetines ☑ para indicar su progreso.
  4. Tenga en cuenta las eventuales observaciones.

## MONTAJE

**No siga a ciegas el orden de los componentes en la cinta. ¡Controle siempre el valor con la lista de componentes!**

**Consejos:** Puede usar las fotos del embalaje como directrices durante el montaje. Sin embargo, es posible que las fotos no correspondan completamente a la realidad debido a cambios posteriores.

Este kit educativo con osciloscopio consta de tres partes: El módulo de base, la pantalla y el panel trasero. Primero, montaremos la pantalla y por último el módulo de base. En la pantalla, instalaremos componentes en ambos lados. Empezaremos en la parte trasera y terminaremos con el montaje de los componentes en la parte frontal.

## EL CIRCUITO IMPRESO DE LA PANTALLA:

Monte estos componentes en la parte trasera del circuito impreso de la pantalla

1. Monte las resistencias verticales.
2. Monte los condensadores cerámicos.
3. Monte el zócalo hembra de 18 polos..

Monte estos componentes en la parte frontal del circuito impreso de la pantalla

1. Monte los pulsadores.
2. Monte la pantalla LCD cuidadosamente del lado de los componentes y suéldela del lado de soldadura.

**Sea cuidadoso al soldar las conexiones LCD. El sobrecalentamiento daña la pantalla LCD**

## EL CIRCUITO IMPRESO PRINCIPAL:

1. Monte los diodos. ¡Controle la polaridad!
2. Monte el diodo Zener. ¡Controle la polaridad!
3. Monte los condensadores cerámicos que se encuentran en la banda.
4. Monte los soportes del CI. ¡Atención a la posición de la muesca!
5. Monte el conmutador.
6. Monte las bobinas de RF.
7. Monte los potenciómetros de ajuste.
8. Monte los condensadores cerámicos.
9. Monte las resistencias verticales.
10. Monte los transistores.
11. Monte el regulador de tensión.
12. Monte el relé.
13. Monte los condensadores electrolíticos. ¡Controle la polaridad!
14. Monte el zócalo macho de 18 polos (véase fig.).
15. Monte los CI en sus zócalos. ¡Atención a la posición de la muesca!
16. Montar las puntas de prueba

**Paso 1:** Pele ambos hilos y trenza los extremos.

**Paso 2:** Suelde los hilos.

**Paso 3:** Monte ambos hilos (véase fig.). **Consejo:** Primero, monte un hilo. Luego, monte el otro.

**Paso 4:** Suelde los hilos en el circuito impreso.

17. Montar el portapilas

**Paso 1:** Pegue una parte de la cinta con cierre de gancho y bucle (gancho) en uno de los laterales largos del portapilas.

**Paso 2:** Fije el portapilas del circuito impreso con los hilos de montaje (rojo y negro) incluidos. ¡Respete la polaridad!

- Rojo = +
- Negro = -

## CALIBRACIÓN

Ajuste fino del circuito del amplificador de entrada (requiere una pila de 1.5V). Esta calibración no es verdaderamente necesaria. Hágalo sólo si quiere una mayor precisión para sus mediciones.

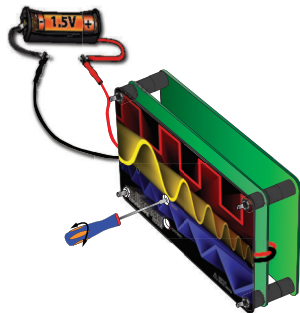
### Regular el potenciómetro de ajuste "Offset" RV2:

- Pulse el botón menú.
- Utilice la flecha de dirección (hacia abajo) para ir a "Measure".
- Utilice la flecha de dirección (hacia la derecha) para seleccionar "Vdc".
- Pulse el botón menú para volver a la pantalla de osciloscopio.
- Ahora, ajuste el potenciómetro de ajuste "Offset" RV2 hasta que 0.00V aparezca en la pantalla.

### Regular el potenciómetro de ajuste "Gain" RV1:

- Mida la salida de la pila con un multímetro y no olvide el valor.
- Conecte la pila a la entrada del osciloscopio.
- Ajuste el potenciómetro de ajuste "Gain" RV1 hasta que el valor DC coincida con el valor medido.
- Quite la pila.

Si ha ajustado el potenciómetro de ajuste "Gain" RV1, controle el ajuste del potenciómetro de ajuste "Offset" RV2. Repita estos pasos hasta que ambos ajustes sean correctos.



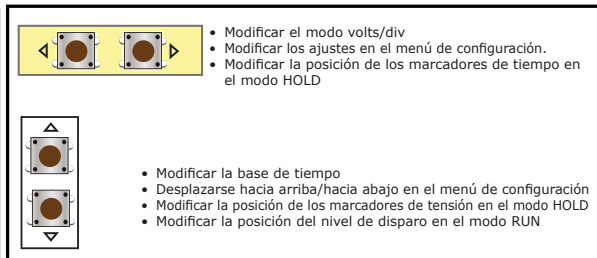
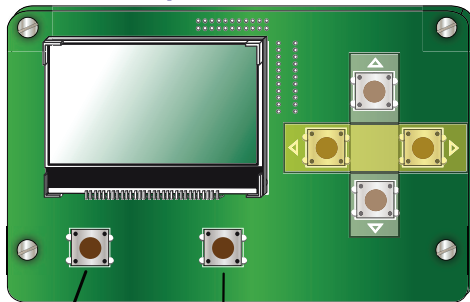
## ESTRUCTURA

**Paso 1:** Coloque el módulo de base en la parte trasera de la cubierta de cartón y dibuje la apertura en el cartón.

**Paso 2:** Pegue la otra parte de la cinta con cierre de gancho y bucle (bucle) en el centro del espacio dibujado y monte el conjunto.

⚠ Introduzca 4 pilas AAA en el portapilas.

## Resumen de parte frontal



Run / Hold

Aceptar la garantía & botón menú

Volt/Div	AUTO Volt
Time/Div	AUTO time
Coupling	≈ DC
Trisser	AUTO Trs
Trs Slope	↗ Rising
Adjust	t-U/div
Measure	None
Markers	U1 t1.f1
Show	Time mark
Run Mode	Run
Contrast	5
Eco Mode	On

**Conmutador deslizante ON/OFF:** Deslice el conmutador hacia arriba para activar el aparato.

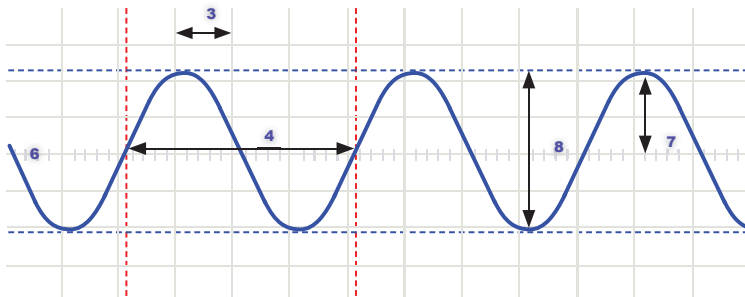
ⓘ Nota: Para prolongar la duración de vidas de las baterías, el aparato se desactiva automáticamente después de aproximadamente 10 minutos de inactividad. Pulse cualquier botón para continuar. Seleccione 'Eco mode OFF' si quiere desactivar esta función (véase abajo).

**Botón Run/Hold:** Pulse este botón para conmutar entre el modo Run y el modo Hold.

**Botón MENU:** Pulse este botón una vez para aceptar las advertencias. Pulse para entrar en o salir del menú.

**Teclas de dirección (arriba/abajo/izquierda/derecha):** Con estos botones puede controlar las diferentes funciones (véase abajo).

## OSCILOSCOPIO TERMINOLOGÍA

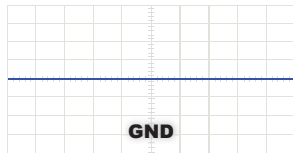
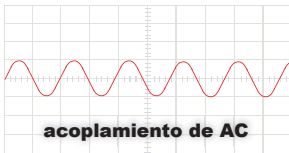


- 1. Volts/div (Voltios por División):** Determina cuántos voltios debe oscilar la señal de entrada para desplazar el trazo una división.
- 2. Time/div (Tiempo por División):** Determina el tiempo que la línea necesita para ir de la parte izquierda a la parte derecha de una división.
- 3. Division (División):** Rejilla imaginaria o visible en la pantalla del osciloscopio. Sirve para calcular la amplitud y el período.
- 4. Period (T) (período):** El tiempo que la forma de onda AC tarda en completar un ciclo ( $= 1/f$ )
- 5. Frequency (f) (frecuencia):** El número de ciclos de la forma de onda AC por segundo
- 6. Trace (trazo):** La línea dibujada en la pantalla. Representa la señal de entrada.
- 7. Amplitude (amplitud):** El alcance de 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 el punto máximo de una señal y el punto mínimo de la misma.  $2 \times V_{peak}$  para señales senoidales.

**Acoplamiento de CA:** El osciloscopio visualiza sólo el componente de CA de una señal y bloquea el componente de CC.

**Acoplamiento de CC:** El osciloscopio visualiza tanto el componente de CA como el componente de CC de una señal.

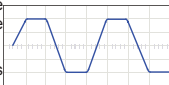
**Acoplamiento de la entrada:** El dibujo visualiza un circuito de entrada típico de un osciloscopio. El acoplamiento se puede configurar como: Acoplamiento de CA, Acoplamiento de CC y a tierra (GND). En caso de un acoplamiento de CA, se conecta un condensador en serie con la señal de entrada. Este condensador bloquea el componente de CC de la señal y sólo deje pasar el componente CA. En caso de un acoplamiento de CC, pasan tanto el componente de CA como el componente de CC de la señal. Utilice siempre el acoplamiento de CC para visualizar señales de baja frecuencia ( $< 20$  Hz). Si utiliza el acoplamiento de CA, el condensador interferirá con la señal y, por consiguiente, se visualizará de manera incorrecta.



**Análogo:** Osciloscopios analógicos utilizan la señal de entrada para desviar un haz de electrones, que se desplaza de la izquierda a la derecha en la pantalla. El haz se desplaza hacia arriba y hacia abajo, trazando así la forma de onda en la pantalla. Señales analógicas son continuamente variables. Consulte también 'Digital'.

**Ancho de banda:** Por regla general, se expresa en MHz. Se define como la frecuencia a la cual una señal senoidal se presenta atenuada un 70% respecto a la amplitud original. 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.

**Clpear (Clipping):** La parte inferior, la parte superior o ambas partes de una señal se cortan ('clipped'). Por ejemplo, la señal no puede desplazarse más a causa de limitaciones de la alimentación. Ocurre al forzar un amplificador. Ocurre también si se selecciona un ajuste Volt/div demasiado bajo o si se fuerza la señal de entrada del osciloscopio.



**Digital:** Osciloscopios digitales convierten una señal analógica en una señal digital y almacenan los datos en una memoria. Señales digitales tienen sólo dos niveles fijos, normalmente 0 V y +5 V. Consulte también 'Analógico'.

**Disparo (trigger):** La función de disparo sirve para estabilizar la imagen. Asegura que el osciloscopio siempre comience a trazar la línea en el mismo punto. Este punto coincide con un nivel determinado de la señal. De esta manera, cada forma de onda se trazará encima de la línea anterior y se evitarán fluctuaciones laterales de la línea.

**Distorsión:** Modificación no deseada de una señal causada por factores externos (p.ej. circuitos sobrecargados, circuitos mal diseñados, etc.).



**Flanco ascendente o descendente (Rising or falling slope):** Determina el lugar donde el osciloscopio se disparará. Esto puede ocurrir en el flanco ascendente o descendente de la señal.

**Funcionamiento libre (Free running):** Si el modo de disparo no está activado, el osciloscopio está en el modo 'free running'. El osciloscopio dibuja continuamente pero la señal no será estable.

**Modo 'Auto setup' o modo Automatic Volts/div y/o time/div:** El osciloscopio selecciona automáticamente un ajuste para Volts/div y Time/div de modo que uno o más períodos de la señal se visualizan de manera correcta.

**Modo HOLD o HOLD:** En el modo HOLD, la pantalla no se actualiza. Esto le permite examinar la señal.

**Modo RUN o RUN:** En el modo RUN, la pantalla se actualiza continuamente.

**Nivel de disparo (trigger level):** Determina el nivel que la señal debe alcanzar antes de que el osciloscopio se dispare. Al determinar un nivel de disparo, puede filtrar eventos y visualizar sólo los eventos deseados.

**Onda senoidal (sine wave):** Función matemática que representa una oscilación repetitiva y regular. La forma de onda visualizada al principio de este glosario es una onda senoidal.

**Picos (spikes):** Cambios rápidos, cortos en una señal.

**Referencia CC:** Las mediciones de CC siempre se realizan teniendo en cuenta un nivel de referencia (nivel de cero, masa). Por tanto, es necesario definir este nivel de referencia. En la mayoría de los casos, el nivel de referencia es el centro de la pantalla pero esto no es obligatorio.

**Rizado (ripple):** Cambio periódico y no deseado de una tensión CC.

**Ruido (noise):** Adiciones aleatorias no deseadas a una señal.

**Señal:** La tensión aplicada a la entrada del osciloscopio. El sujeto de las mediciones.

**Tensión alterna (CA):** (CA: Corriente Alterna) La corriente alterna se refiere al flujo que circula cíclicamente en un sentido y después en el opuesto. A diferencia de la corriente alterna, en la corriente continua (CC) el flujo circula siempre en la misma dirección. Una fuente de CA no tiene polaridad.

**Tensión continua (CC):** (CC: Corriente Continua) La corriente continua se refiere al flujo continuo que no cambia de sentido y circula siempre en la misma dirección. Una fuente de CC tiene polaridad, (+) y (-).

**Velocidad de muestreo (Sample rate):** Se expresa normalmente 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. Teóricamente, el osciloscopio necesita una velocidad de muestreo de al menos dos veces la frecuencia más elevada de la señal. En realidad, obtendrá los mejores resultados con una velocidad de muestreo de 5 veces la frecuencia más elevada.

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





[whadda.com](http://whadda.com)

