EN: This Datasheet/Document is presented by the manufacturer.

Please visit our website for pricing and availability at www.hestore.hu.

MAXWELL

MO 25 360

- HANDHELD OSCILLOSCOPE WITH MULTIMETER FUNCTIONS
- HANDOSZILLOSKOP MIT MULTIMETERFUNKTIONEN
- KÉZI OSZCILLOSZKÓP MULTIMÉTER FUNKCIÓKKAL
- RUČNÍ OSCILOSKOP S FUNKCEMI MULTIMETRU
- RUČNÝ OSCILOSKOP S FUNKCIAMI MULTIMETRA
- OSCILOSCOP PORTABIL CU FUNCȚII DE MULTIMETRU



USER MANUAL	EN
BEDIENUNGSANLEITUNG	DE
HASZNÁLATI UTASÍTÁS	HU
NÁVOD K POUŽITÍ	CZ
NÁVOD NA POUŽITIE	SK
MANUAL DE UTILIZARE	RO

OSCILLOSCOPE USER MANUAL

PRODUCT DESCRIPTION

An oscilloscope is a measuring instrument that can display changes in electrical signals over time in graphic form. Oscilloscopes are commonly used to analyze the frequency, amplitude, and shape of electrical signals. It is also widely used in electronics laboratories, maintenance workshops and educational institutions. This portable, battery-powered meter is an ideal choice for electronics enthusiasts. The device is perfectly suited for field measurements where there is no electrical network available. Thanks to its compact size and the included carrying case, it can be transported easily and safely. Thanks to its simple handling and versatility, it will be an excellent companion in everyday work and during hobby activities.

WARRANTY

The product has a full warranty for a period in accordance with the legal requirements. The warranty does not cover defects, malfunctions or damages caused by improper use or improper maintenance. The manufacturer and distributor assumes no responsibility for damages and personal injuries resulting from improper use.

SAFETY INFORMATIONS

(Please read the safety information before using the product.)

Security conditions

Terms in this user manual (The following terms may appear in this user manual):

⚠ **Warning:** A warning indicates conditions or procedures that may cause injury or danger to life.

⚠ **Caution:** Caution indicates conditions or procedures that may result in damage to the product or other property.

Product Terms. The following terms may appear on the product:
Danger: Indicates imminent danger or potential for injury.
Warning: Indicates potential danger or injury.
Caution: Indicates possible damage to the device or other property.

Safety symbols

Symbols on the product. The following symbols may appear on the product:

	Dangerous voltage		See in the Manual
	Protective rounding connector		Chassis grounding
	Test grounding		

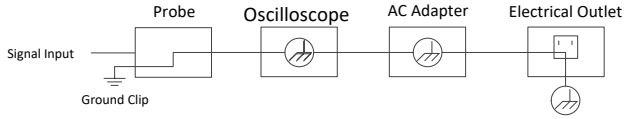
Safety requirements

Please read the following safety instructions to avoid personal injury and damage to the product or other products connected to it. To avoid potential hazards, this product may only be used within the specified range.

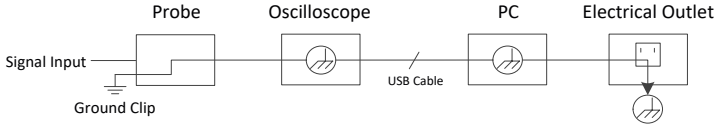
⚠ **WARNING:**
To avoid electric shock or fire, use an appropriate power adapter. Only use power adapters that are specifically designed for this product and approved in the country of use.

⚠ **WARNING:**
The two channels of the oscilloscope are non-isolated channels. Note that the channel must use a common reference when measuring, and the ground cable of the two probes cannot be connected to two non-isolated places with different DC electrical levels, otherwise it may cause a short circuit due to the ground cable connection of the oscilloscope probe.

⚠ **WARNING:**
Note that the channel must use a common reference when measuring, otherwise it may cause a short circuit due to the ground connection of the oscilloscope probe.
Schematic diagram of the internal ground cable connection of the oscilloscope:



Schematic diagram of the internal ground connection when the oscilloscope is connected to a computer via the USB port:



If the oscilloscope is powered from alternating current (AC) with an adapter or connected to an alternating current (AC!) computer via the port, the mains power supply must not be measured.

⚠ **WARNING:**
If the input port of the oscilloscope is connected to a peak voltage greater than 42V (30vrms) or a circuit with a peak value greater than 4800 VA, the following measures should be taken to avoid electric shock or fire:

- Only properly insulated voltage probes, test leads and adapters connected to the oscilloscope or accessories suitable for the products of the oscilloscope instrument series defined by our company can be used.
- Before use, check the multimeter probe, oscilloscope probe and accessories for mechanical damage. If damaged, replace it.
- Remove all unused multimeter test probes, oscilloscope probes and accessories (mains adapter, USB, etc.).
- First, plug the power adapter into the power outlet and then connect it to the oscilloscope.
- When testing in a CAT II environment, do not apply more than 400V to any input port.
- When testing in a CAT II environment, do not apply a differential voltage greater than 400 V to the isolated input port.
- Do not use an input voltage higher than the rated value of the instrument. Pay particular attention to using 1:1 test leads because the probe voltage goes directly to the oscilloscope.
- Do not touch the bare metal BNC or banana plug.
- Do not insert metal objects into the connector.
- Use the oscilloscope only for its intended purpose.
- The rated voltage mentioned in the "warning" information is the limited value of the "operating voltage". In V AC sine wave applications, these mean V AC effective value (50-60 Hz), and in direct current applications V DC voltage. CAT is the prefix and II refers to the level. The II. level is the low voltage and high energy level that refers to the local electrical level applicable to electrical appliances and portable equipment.

- **Internal maintenance may only be performed by a qualified person.**
- **Check the rating of all connectors.** To avoid the risk of fire or electric shock, check all ratings and markings on the product. Before connecting to the device, you can find more information about the ratings in the user manual.
- **Do not use the device without the cover.** Do not operate the device with the cover or panels removed.
- **Avoid open circuits.** Be careful when working on the open circuit to avoid the risk of electric shock or other injury.
- **Do not operate if any damage is visible.** If you suspect damage to the device, have the device inspected by a qualified professional before further use.
- **Do not operate the device in wet conditions.**
- **Do not operate in an explosive atmosphere.**
- **Keep product surfaces clean and dry.**
- **Using the device in a way other than that prescribed by the manufacturer may damage the protection provided by the device.**

How to perform a general inspection

After purchasing a new oscilloscope, it is recommended to check the instrument according to the following steps:

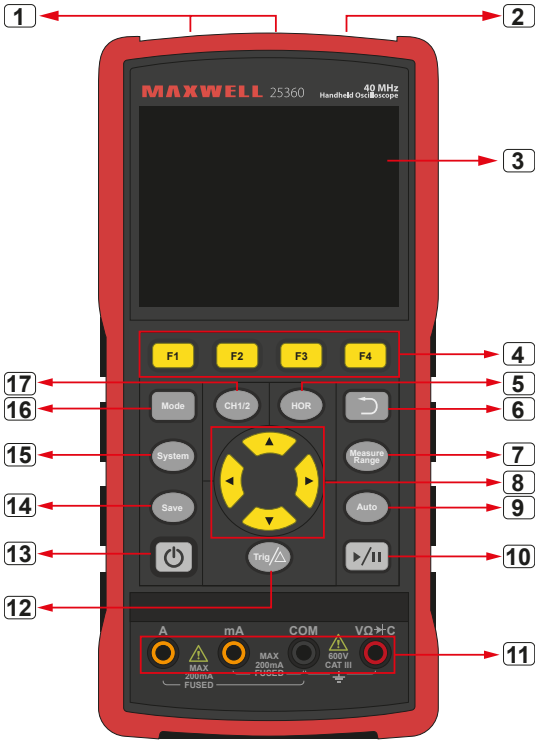
1. **Check that the shipment has not caused any damage.**
   If you find that the packing carton or the protective foam pad is seriously damaged, do not discard it until the entire device and its accessories have passed the electrical and mechanical properties test..
2. **Check the accessories**
   The included accessories have already been described in the "Appendix A: List of Accessories" chapter of this manual. Based on this description, you can check whether the accessories are available. If you find that any accessory is lost or damaged, please contact the relevant distributor or our local office.
3. **Inspection of the entire instrument**
   If you find that the exterior of the instrument is damaged, or the instrument does not work properly, or the performance test fails, please contact the relevant distributor or our local representative. If the instrument is damaged during shipping, please keep the packaging.

OSCILLOSCOPE USAGE

Structure of the oscilloscope

Front panel and keys

The front panel and keys of the oscilloscope are shown in the figure below:

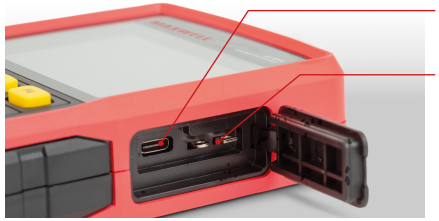


Oscilloscope front panel

Description:

1. CH1 and CH2 input connectors.
2. Waveform generator output connector (optional).
3. Display area.
4. The **F1 - F4** keys are multifunction keys. In each menu mode, you can select the appropriate menu item by pressing the appropriate key.
5. After pressing the **HOR** button, you can use the ▲▼ button to change the horizontal time base setting and observe the change in status information caused by it; it can also be established that the display of the horizontal time base corresponding to the status row has changed accordingly; the horizontal displacement of the signal in the waveform window can be set by pressing the ◀ ▶.
6. Return button. Press this key to return to the previous menu; if the menu is on the first level, press return to close the menu.
7. Measurement menu button (oscilloscope) or measurement range button (multimeter).
8. Zoom or move button:
   Function of direction keys ▲▼: used to move waveforms up and down, change the time base, move the voltage cursor, and trigger electrical level changes on the oscilloscope;
   Function of direction keys ◀ ▶: used to move the waveform left and right, change the position of the voltage and move the time cursor in the oscilloscope.
9. Automatic setting button (oscilloscope) or automatic range button (multimeter).
10. Stop/run button (oscilloscope) or value holding button (multimeter) or switch the signal output on/off (waveform generator - optional).
11. The input terminals of the multimeter
12. Trigger menu button (oscilloscope) or relative value button (multimeter).
13. On, off button
14. Save settings button
15. System setting button
16. Button to switch between oscilloscope and multimeter mode
17. CH1 / CH2 - channel switch button.

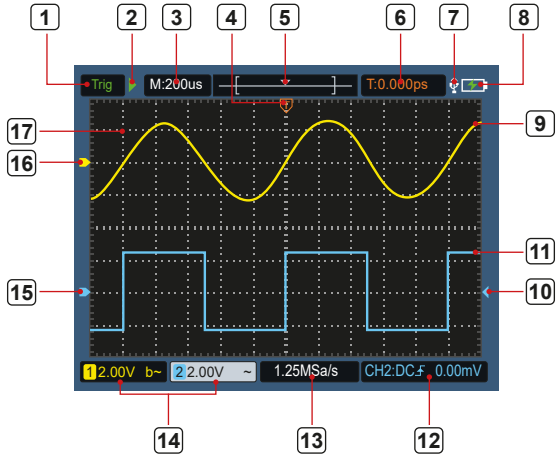
Side panel



Charging or USB connector

Probe compensation:
3.3V/1kHz square wave signal output

Introduction to the oscilloscope user interface



5. figure: Oscilloscope user interface

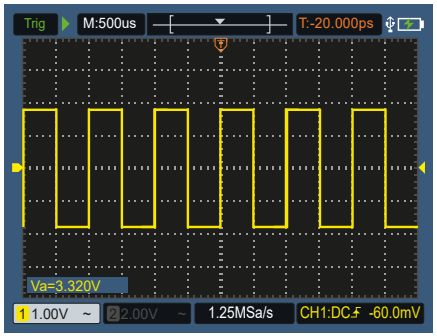
Description:

1. The trigger state indicates the following information:
   Auto: Automatic mode. The waveform is collected without triggering.
   Trig: The triggering event has been detected and post-trigger information is being collected.
   Done: All pre-trigger data is received and the oscilloscope is ready.
   Scan: Scan mode. Collect and display continuous waveform data.
   Stop: Stop collecting waveform data.
2. Run/stop
3. Time based display
4. The pointer indicates the horizontal position of the trigger.
5. The pointer indicates the trigger position within the current storage depth.
6. Indicates the horizontal displacement value of the current trigger and displays the position of the current waveform window in memory.
7. This indicates that a USB device is connected.
8. Indication of battery and external power supply.
9. Channel 1 waveform.
10. The pointer indicates the position of the channel's trigger electrical level.
11. Channel 2 waveform.
12. The icon indicates trigger information, including trigger channel, coupling mode, trigger type, and trigger electrical level. For details, please refer to the P16 Trigger System chapter." The current sample rate.
13. The current sampling rate.
14. Reading the channel information indicates the voltage status of the corresponding channel. The icon indicates the channel switching mode:
    ⎓ – *means direct current switching*
    ∿ – *means alternating current switching*
    ⏚ – *means ground connection*
15. The pointer indicates the ground reference point (zero position) of the waveform displayed on channel CH2. If there is no pointer indicating the channel, it means that the channel is not open.
16. The pointer indicates the ground reference point (zero position) of the waveform displayed on channel CH1. If there is no pointer indicating the channel, it means that the channel is not open.
17. Waveform display area.

Functional inspection

Perform a quick functional check to check that the device is working properly. Please proceed as follows:

1. **Press the ⏻ button on the bottom left of the main unit.**
   The built-in relay will switch with a soft click. The instrument will complete all self-tests and the startup screen will appear. Press the **"System"** button on the front panel, the default damping coefficient setting value is **10X.**
2. **The oscilloscope probe switch is set to 10X and connected to CH1.**
   Align the opening on the probe with the plug of the bayonet female (BNC) connector of the CH1 connector and insert it, then turn the probe to the right and tighten.
   Connect the probe tip and ground clamp to the probe compensator connector. Please pay attention to the polarity of the connectors. The square terminal is the signal output and the round terminal is the reference ground.
3. **Press the "Auto" button on the front panel.**
   Within a few seconds, 0-1. as shown in the figure, a square mark appears (1kHz/3,3Vpp).
4. **Repeat steps 2 and 3 on CH2.**

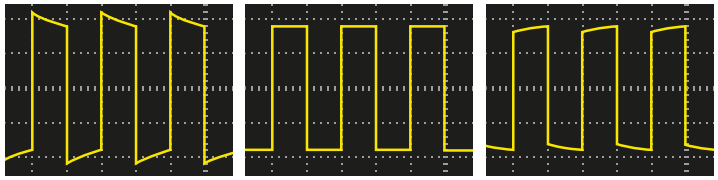


0-1. figure: Automatic setting

Probe compensation

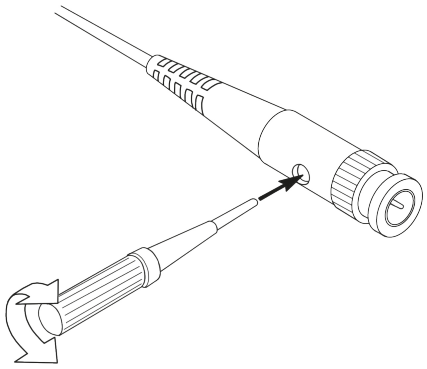
When connecting the probe to an input channel for the first time, perform this adjustment to match the probe to the input channel. A probe without compensation or deviation compensation leads to measurement error. Follow the steps below to adjust the probe compensation:

1. **Set the attenuation coefficient of the probe menu to 10X and set the probe switch to 10X (see "Setting the attenuation coefficient of the probe"), connect the probe to CH1.** If you are using a hook probe, make sure it is in tight contact with the probe. Connect the tip of the probe to the signal output connector of the probe compensator and connect the reference wire clamp to the ground cable connector of the probe compensator, then press the Auto button on the front panel.
2. **Check the displayed waveform and adjust the probe until the compensation is correct.** See 0-2. and 0-3. diagram.
3. **Repeat the steps if necessary.**



Overcompensation - Correct compensation - Undercompensation

0-2. Figure: Display of the probe compensation waveform



0-3. Figure: Adjusting the probe

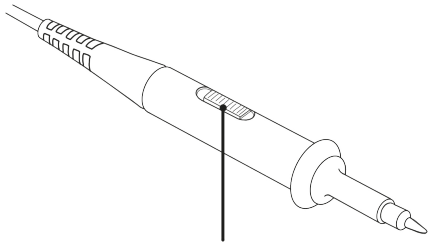
Setting the attenuation coefficient of the probe

The probe has different attenuation coefficients that affect the vertical position factor of the oscilloscope.
To change (check) the set value of the probe damping coefficient, follow the steps below in the oscilloscope menu:

1. **Press CH1/CH2 to switch the channel you want to use.**
2. **Press F3 to select the desired attenuation coefficient.** This setting remains in effect until you change it again.

> ***Note:*** *The pre-set value of the probe attenuation coefficient in the menu when the oscilloscope is delivered is 10X. Make sure the attenuation switch setting on the probe matches the probe attenuation coefficient setting in the oscilloscope menu.*

The setting value of the probe switch is **1X** and **10X**. See Figure 04.

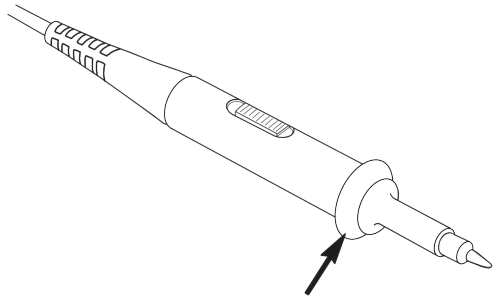


0-4. Figure: Probe attenuation switch

> ***Note:*** *When the attenuation switch is in the 1X position, the probe limits the oscilloscope bandwidth to 5 MHz. Be sure to set the switch to 10X to use the full bandwidth of the oscilloscope.*

Safe probe use

The safety ring surrounding the probe body protects the fingers against electric shock. See Figure 05.



0-5. Figure: Finger safety ring of the probe

> ***Note:***
> *• When using the probe, keep your fingers behind the safety ring on the probe body to avoid electric shock.*
> *• When using the probe, to avoid electric shock, do not touch the metal part of the probe head when the probe is connected to a power source.*
> *• Before taking measurements, connect the probe to the instrument and connect the ground terminal to the ground.*

Vertical system

With the vertical system, the vertical scale, position and other settings of the channel can be set. Each channel has a separate vertical menu that can be adjusted separately for each channel.

Vertical position

Press the **CH1/CH2** buttons to select the channel and press the or direction buttons to move the vertical position of the selected channel up ▲ or ▼ down.
To center the vertical position, press the arrow keys
▲ and ▼ at the same time.

Vertical Volt/Div (division) setting

The volt/div range is 10mV/div-10V/div (probe 1X), in 1-2-5 steps, or 100mV/div-100V/div (probe 10X), 1V/div-1000V/div (probe 100X), 10V /div-10000V/div (probe 1000X).
Press the CH1/CH2 button to select the channel and press the ◀ or ▶ direction key to change the volt/div (division) setting of the selected channel.

The **vertical system setup** menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Switch	On	Turn on the waveform display.
	Off	Turn off the waveform display.
Csatlakozó	DC	The normal sampling method uses the AC and DC components of the input signal.
	AC	Blocks the DC component of the input signal.
	Grounding	Disconnects the input signal.
Probe	1X 10X 100X 1000X	Choose one value according to the attenuation factor of the probe to keep the vertical scale reading accurate.
Bandwidth	20M	To reduce display noise, limit the bandwidth to 20 MHz.
	Total bandwidth	The bandwidth of the oscilloscope.

Horizontal system

Press the **HOR** key to enter the horizontal system setup menu. Use the arrow keys to change the horizontal scale (time base) and the horizontal trigger position. When you change the horizontal scale, the waveform is zoomed in or out relative to the center of the screen. If the horizontal position changes, the position of the waveform relative to the trigger point also changes.

> ***Note:*** *To center the horizontal position, press the ◀ and ▶ direction keys at the same time.*

The **horizontal system settings** menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Acquisition mode	Sampling	Standard sampling method.
	Peak detection	It is used to detect interference and reduce the possibility of interference.
Record	4K point 8K point	Select the length to be recorded.
XY mode	On Off	Select to turn XY mode on or off.
1/2		Enter the next menu item.
Refresh rate	High Low	Set the refresh rate to "High" or "Low"..
Center horizontally		Set the horizontal trigger position to the center of the screen.
2/2		Return to the previous menu.

MEASURING SYSTEM

Automatic measurement

Press Measure Range and **F1** to create an automatic measurement. Up to 6 measurement types can be displayed in the lower left part of the screen.
For **≤100 MHz** bandwidth models, auto range types include frequency, period, amplitude, maximum, minimum, peak-to-peak, and average.
For **200 MHz-es** bandwidth models, auto range types include frequency, period, amplitude, maximum, minimum, peak-to-peak, average, RMS, rise time, decay time, +pulse width, - pulse width.
The **description of the automatic measurement function** menu is as follows:

Menu function	Setting		Description
Automatic measurement	On Off		Az automatikus mérés be- vagy kikapcsolása.
	Source	CH1 CH2	A forrás beállítása.
	Add Delete	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	Add or delete the selected measurement type (displayed in the lower left corner, up to 6 types). Note: The unselected state □; The selected state ■.

Cursor measurement

Press the Measure Range and **F2** key to implement the cursor measurement.

The description of the **cursor measurement** menu is as follows:

Menu function	Setting	Description
Type	CH1 CH2 Time None	Select to display CH1 cursor and menu. Select to display the CH2 cursor and menu. Select to display the timing cursor and menu. Turn off cursor measurement.
„A"		If the selected type is CH1 or CH2, press the arrow keys ▲▼ to move the cursor line "A"; if the selected type is Time, press the arrow keys ◄► to move the cursor line.
„B"		If the selected type is CH1 or CH2, press the arrow keys ▲▼ to move the cursor line "B"; if the selected type is Time, press the arrow keys ◄► to move the cursor line "B".
„AB"		Connection "A" and "B". If the chosen type is CH1 or CH2, press the arrow keys ▲▼ two cursors can be moved at the same time; if the selected type is Time, press the arrow keys ◄►, two cursors can be moved at the same time.

Trigger system

The trigger determines when the oscilloscope starts collecting data and displaying waveforms. If the trigger is set correctly, it can turn an unstable reading into a meaningful waveform.

When the oscilloscope starts collecting data, it first collects enough data to plot the waveform to the left of the trigger point. The oscilloscope continuously collects data while waiting for a trigger condition to occur. When the trigger occurs, the oscilloscope continuously collects enough data to draw a waveform to the right of the trigger point.

The triggering method for this series of oscilloscopes is edge triggering.

Enjoyable trigger mode means that it triggers on the trigger electrical level of the edge of the input signal, i.e. on rising and falling edges.

When edge triggering is specified, the trigger setting information appears in the lower right corner of the screen, e.g. CH1:DC -60.0mV. This indicates that the trigger type is rising edge, the trigger source is CH1, the trigger connection is DC, and the trigger electrical level is -20.0 mV.

The **trigger system settings** menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Source	CH1 CH2	Set channel 1 as the source trigger signal. Set channel 2 as the source trigger signal.
Port	AC DC	It is set to prevent the DC component from passing through. Adjusted to allow all components to pass through..
Trigger type	Automatic Normal Simple	Waveforms can be recorded without detecting trigger conditions. The waveform is recorded only when the trigger conditions are met. When the trigger is detected, the waveform is sampled and then stopped.
1/2		Go to the next menu
Edge	Emelkedő él Lecsapódó él	Triggering on the rising edge of the signal. Triggering on the falling edge of the signal.
Centralized trigger		The trigger position is set at the center of the waveform.
Force trigger		Forced trigger key that generates a forced trigger signal, mainly used in "normal" and "one-shot" triggering modes.
2/2		Return to the previous menu.

Electrical level of triggering: The amplitude level that the signal must pass when setting up to record the waveform. Press the **Trig/Δ** key to enter the triggering menu, and press the ▲ or ▼ key to move the triggering electrical level up and down.

Save setting

Press the **Save** button to enter the save function menu. The oscilloscope settings, reference waveforms and files can be stored by operating the save function menu.

- **Setting**

Within the oscilloscope, any settings can be saved and the settings can be restored.

The description of the **Setting** menu is as follows:

Menu function	Setting	Description
Target	S1 S2 S3 S4	Set the name of the waveform.
Save		Saving the current parameter settings of the oscilloscope to the internal memory.
Recall		Recall settings saved in the current storage location.

Reference waveform

The actual waveform can be compared to the reference waveform to determine the difference. Press the **Save** button to enter the save function menu, then press the **F2** button to select the reference waveform to enter the reference waveform menu.

The r**eference waveform** menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Source	CH1 CH2	Select the reference waveform to save.
Target	R1 R2 R3 R4	Set the name of the waveform.
Display	On Off	Recall or lock the waveform of the current target address in internal memory. If the display shows "On", if there is a stored waveform at the current address, the waveform will be displayed, and the address number and information about the waveform will be displayed in the upper left corner; if the current address is not stored, the display will show " Address number: No saved waveform".
Save		Saving the source reference waveform to memory.

File

The waveform can be saved as a file or image. The waveform and image can be read by plugging and unplugging the USB data cable, or selecting MSC in the USB option on the next page of system settings.

The **File** menu is described as follows::

Menu function	Setting			Description
File	Waveform	File name	weve1 weve2 weve3 weve4	Select the file name of the stored waveform.
		Source	CH1 CH2	Select the waveform channel to save.
		Save		Store the source waveform in a csv file named with the specified filename.
	Image	File name	image1 image2 image3 image4	Select the file name of the stored waveform.
		Save		Store the current screenshot in a bmp file named with the given filename.

System settings

Press the **System** button to enter the system function menu.

- **Display**

The menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Brightness	10% - 100%	You can adjust the screen backlight. (can be increased or decreased in 10% increments.)
Backlight time	30 sec 60 sec 120 sec No limit	Adjust the brightness of the screen backlight. Unlimited means always on.
Menu time	5 sec 10 sec 20 sec 30 sec 60 sec	Setting the menu display time.
Elapsed runtime	00 h : 00 m	Shows how long the device has been on.

- **System**

The menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Language	Simplified Chinese English Russian German French Spanish Italian	Setting the menu language.
Switch off time	10 min 30 min 60 min No limit	Set the auto-off time. Unlimited means no shutdown. Please pay attention to this setting if you are using battery only.
Sound signal	On Off	Beep switch. The buzzer is on by default in multimeter mode.
1/2		Proceed to the next menu
Device information		After pressing the button, the model, serial number, version and checksum of the device will be displayed.
System update		Updating the system. The version number of the update package must be higher than the version number of the instrument itself.
2/2		Return to the previous menu

Default settings

Press the **System** button to open the system settings menu. Select **F3** *"Default setting"*, the screen prompts *"press < F3 > to execute default setting, otherwise press return"*. If you need to perform the default setting, press **F3** again to perform the default setting, otherwise press the return key.

USB connection

Press the **System** button to open the system settings menu. Select **F4** to enter the next page. Press **F1** to select **HID** or **MSC.**

1. **MSC [Mass Storage Class]** is used to read files stored in the built-in memory via USB.
2. **HID [Human interface Device]** is used to select the oscilloscope device used to control and communicate with the computer.

Factory settings

Press the **System** button to enter factory settings. Press the **F4** menu selection key to move to the next page. Press **F2** twice to confirm execution.
Restore factory settings.

Automatic correction

With the automatic correction program, the oscilloscope can quickly reach the best state to obtain the most accurate measurement value. You can do this program at any time, but if the ambient temperature change range reaches or exceeds 5 °C, you need to do this program.
To perform auto correction, disconnect all probes or wires from the input connector. Then press the **System** button. Press menu selector **F4** to go to the next page, then press menu selector **F3.** After confirming readiness, perform automatic correction.

MULTIMETER USAGE

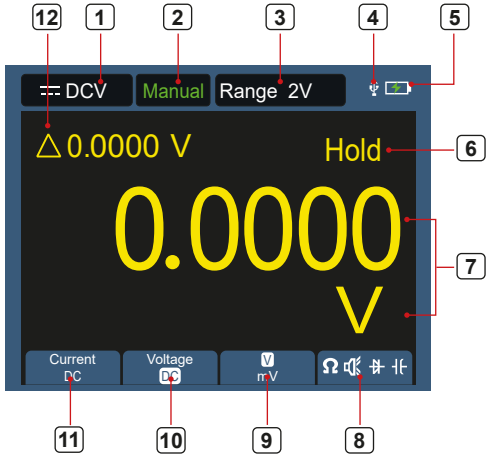
About this chapter

This chapter provides a step-by-step introduction to the multimeter function of the oscilloscope and some basic examples of basic operations and menu usage.

Device interface

The multimeter uses four 4mm safety banana plug input terminals: **A, mA, COM** and **VΩ⊣◂C**.

Multimeter interface:



Multimeter interface

Description:

1. Indication of the type of measurement:
   - *DCV* — *Direct current measurement*
   - *ACV* — *Alternating current measurement*
   - *DCA* — *Direct voltage measurement*
   - *ACA* — *Alternating current measurement*
   - *Resist* — *Resistance measurement*
   - *Diode* — *Diode measurement*
   - *Cont* — *Continuity test*
   - *Cap* — *Capacity measurement*
2. Range display: **Manual** means manual setting, **Auto** means automatic range.
3. Current (time) measurement range.
4. Indicates that a USB device is connected.
5. Battery charge level indication.
6. "Hold" can keep the current measurement value on the display.
7. Measurement value and unit.
8. Display of switching resistance, continuity, diode and capacitance measurement function.
9. The selected unit of measurement is V or mV range for voltage measurement; the selected unit of measure is the A or mA range for current measurement.
10. Select AC or DC voltage measurement.
11. Select AC or DC current measurement.
12. Displaying the relative value measurement function (available only when measuring direct current, direct voltage and resistance).

Waveform generator usage

The instrument can provide 4 basic waveforms, sine wave, square wave, saw wave, pulse wave and 8 arbitrary waveforms.

CONNECT THE OUTPUT

Press the **Mode** button to switch the instrument interface to the waveform generator function interface. Check that the top left corner of the screen reads **ON,** if it is **OFF,** press the **Run/Stop** button to toggle.
Connect the BNC cable to the port labeled **GEN Out** on the top of the oscilloscope.



5. figure 1: Generator output ports

To observe the output of the waveform generator, connect the other end of the BNC cable to the signal input connector of the oscilloscope.

WAVEFORM SETUP

1. Press the **Mode** button to switch the instrument interface to the waveform generator function interface.
2. Press **F1** to select the desired waveform and the screen will display the corresponding waveform setup menu.
3. Set the desired waveform parameters via the **F2-F4** control panel and the panel ▲▼◄► keys.

SET THE LOAD

Press the **System** button to enter the system function menu.
Press **F4** to go to the next page of the menu.

Press **F3** to switch High Z / *Ω ("*" indicates a value, the default value is 50Ω).

> ***Note:*** *To change the load value, after selecting *Ω, press the ◄► direction key to move the cursor left and right; press the ▲▼ directional key to change the value. The load range is 1 Ω - 10 kΩ.*

THE OUTPUT OF THE SINE WAVE FORM

The sine waveform setup menu includes: Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level.

SETTING THE FREQUENCY / PERIOD

Press **F1** to enter the sine waveform setting interface.
Press the **F3** or **F4** key to switch to the frequency/period parameter, the selected parameter element is displayed in green (same below), then use the direction keys (▲▼◄►) to set the desired value in the parameter column.
Press **F2** to switch between frequency / period.

USE THE DIRECTION KEYS TO CHANGE THE VALUE OF THE SELECTED PARAMETER:

Press the ▲▼ to increase or decrease the value at the cursor.
Press the ◄► to move the cursor left and right for different digits.

> ***Note:*** *When setting the parameters, long press the key to speed up the value change.*

AMPLITUDE / HIGH LEVEL ADJUSTMENT

Press the **F3** or **F4** key to switch to the *"Amplitude / High Level"* parameter, then use the ▲▼◄► arrow keys to set the desired value in the parameter column. Press **F2** to switch between Amplitude / High level.

OFFSET / LOW LEVEL ADJUSTMENT

Press the **F3** or **F4** key to switch to the *"Offset / Low Level"* parameter, then use the ▲▼◄► arrow keys to set the desired value in the parameter column. Press **F2** to switch between Offset / Low Level.

THE OUTPUT OF THE SQUARE WAVEFORM

Press **F1** to enter the square waveform setting interface. The square waveform setup menu includes: Frequency / Period, Start Phase, Amplitude / High Level, Offset / Low Level. To set Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, see Sine Waveform Output.

SAW WAVEFORM OUTPUT

Press **F1** to enter the saw waveform setting interface. The saw waveform setup menu includes: Frequency / Period, Start Phase, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, Symmetry. To set Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, see *Sine Waveform Output*.

ADJUSTING THE SYMMETRY OF THE SAW WAVEFORM

Press **F3** or **F4** to switch to the Symmetry parameter, then use the ▲▼◄► arrow keys to set the desired value in the parameter column.

PULSE WAVEFORM OUTPUT

Press **F1** to enter the pulse waveform setting interface. The pulse waveform setup menu includes: Frequency / Period, Start Phase, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, Pulse Width / Duty Cycle, Rise Time / Decay Time. To set Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, see *Sine Waveform Output* chapter.

SETTING THE PULSE WIDTH / DUTY CYCLE OF THE PULSE WAVEFORM

Press the **F3** or **F4** key to switch to the Pulse Width / Duty Cycle parameter, use the ▲▼◄► direction keys to set the desired value in the parameter column. Press **F2** to toggle between Pulse Width / Duty Cycle

SETTING THE RISE TIME / FALL TIME

Press **F3** vagy **F4** to switch to the rise time / fall time parameter, then use keys ▲▼◄► to set the desired value in the parameter column. Press **F2** to toggle between rise / fall time.

OUTPUT ANY WAVEFORM

Press **F1** to enter any waveform setup interface. The custom waveform setup menu includes: Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, Type. To set Frequency / Period, Amplitude / High Level, Offset / Low Level, see *Sine Waveform Output*.

TYPE (BUILT-IN WAVEFORM)

The system has 8 built-in waveforms. Select the built-in waveform: Press **F3** or **F4** to switch to the Type parameter, then use the F2 or ▲▼◄► arrow keys to select the desired built-in waveform in the parameter column.

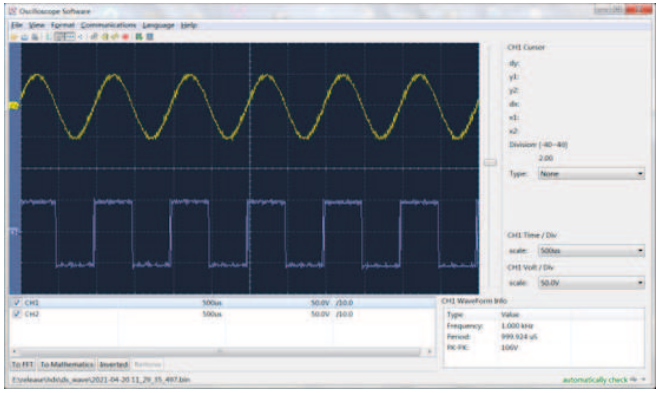
BUILT-IN WAVEFORM LIST

Name	Description
Sinc	Sync function
Bessely	Bessel II function
Besselj	Bessell function
StairUp	Stepped waveform
StairUD	Step up and step down waveform
StairDn	Step down waveform
AttALT	Gain Oscillation Curve
AmpALT	Reduction oscillation curve

Communication with a PC

The oscilloscope supports communication with a PC via USB. You can use the oscilloscope's communications software to store, analyze, display, and remotely control data. To learn how to manage the software, you can open the help document by pressing the **F1** key in the software. Read here how to connect to your PC. Please download the oscilloscope communication software from our official website and install it on your computer.

1. **Connection:** Using a USB data cable, connect the **USB device port** on the right panel of the oscilloscope to the USB port on the computer.
2. **Install the driver:** Run the oscilloscope communication software on the computer, press **F1** to open the help document. To install the driver, follow the steps in the *"Connecting a Device I"* section of the document.
3. **Software port setting:** Run the oscilloscope software; click "Communication" in the menu bar, select "Ports Settings", select "Connection" as "USB" in the settings dialog. After a successful connection, the connection information in the lower right corner of the software turns green.



6. figure 1 Connection to the computer via USB port

TROUBLESHOOT

1. **The oscilloscope cannot be turned on**
   The battery may be completely discharged. In this case, the oscilloscope cannot be turned on even if the oscilloscope is operated with the power adapter. You need to charge the battery first, don't turn on the oscilloscope. Wait approx. 15 minutes, then try to turn on the device. If it still cannot be switched on, please contact the distributor or manufacturer.
2. **The oscilloscope turns off after a few seconds after starting**
   The battery may be dead. Check the battery symbol in the upper right corner of the screen. ▭ symbol indicates that the battery is low and needs to be charged
3. **After switching to the multimeter, the type of measurement is displayed as E.**
   The type of measurement may not have been selected. Then press F4, the

measurement type should display the appropriate measurement type. If E is still displayed, restart the oscilloscope.

4. **In the state of the oscilloscope, the measured voltage amplitude value is 10 times greater or less than the actual value.**
   Check that the attenuation coefficient of the channel is consistent with the actual probe setting.
5. **In the oscilloscope state, there is a waveform display, but it cannot be stabilized.**
   - *Check that the source item in the triggering mode menu corresponds to the signal channel you are actually using.*
   - *Check that the trigger electrical level has not exceeded the waveform range. The waveform can be stably displayed only by reasonable setting of the parameters.*
6. **Oscilloscope status shows nothing after you press RUN/STOP.**
   Check that the trigger mode in the trigger mode menu is set to normal or single and that the trigger electrical level is outside the waveform range. If so, center the trigger electrical level or set the trigger mode to auto. In addition, you can press the "Auto" button to make the above settings automatically.
7. **In oscilloscope mode, the display speed becomes slower if the average value sampling is set to data acquisition mode or the duration is longer in the display settings.**
   This corresponds to normal operation.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Unless otherwise stated, all technical specifications apply to the probe with the 10X attenuation switch and to this oscilloscope series. An oscilloscope must first meet the following two conditions to meet these specifications and standards:

- The device must be operated continuously for more than 30 minutes at the specified operating temperature.
- When the operating temperature variation range reaches or exceeds 5 ºC, the system function menu should be opened to execute the "automatic correction" program (see automatic correction in "System Settings").

Oscilloscope

Specification		Description	
Bandwidth		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Channels		2	
Sampling	Sampling method	Sampling, peak detection	
	Real-time sampling rate	240(S)	125 MSa/s (Two channel)
		270(S)	250 MSa/s (One channel)
		2102(S)	250 MSa/s (Two channel) 500 MSa/s (One channel)
		2202(S)	1 GSa/s
	Waveform refresh rate	10,000 wfms/s	

Specification		Description	
Input	Input plug csatlakozó	DC, AC, ground	
	Input resistance (direct current coupling)	1 MΩ±2%, in parallel with 16 pF±10 pF	
	Probe attenuation	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Max input voltage	400 V (DC + AC, PK - PK)	
	Bandwith limit	20 MHz , Full bandwidth	
Horizontal	Bandwidth speed range	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Waveform interpolation	(Sinx)/x	
	Scan speed range (S/div)	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, stepping 1-2-5 way
		2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div,step 1-2-5 way
	Time base accuracy	±100 ppm	
	Recording length	8K or 4K optional	
Vertical	Sensitivity (Volt/div) range	10 mV/div~10 V/div	
	Displacement range	240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
		2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Analog bandwidth	240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
	Single bandwidth	Full bandwidth	
	Low frequency response (AC coupling, -3dB)	≥10 Hz	
	Rise time (typically on BNC)	240(S)	≤ 8 ns
		270(S)	≤ 5 ns
		2102(S)	≤ 3.5 ns
		2202(S)	≤ 1.75 ns
	DC gain accuracy	3%	
Measurement	Cursor	ΔV, ΔT	
	Automatic	240(S) 270(S) 2102(S)	Period, frequency, average, PK-PK, Max, Min, Amplitude
		2202(S)	Period, frequency, average, PK-PK, max, min, Amplitude, RMS, rise time, fall time, +pulse width, -pulse width

Specification			Description
Triggering	Source		CH1, CH2
	Type		Edge
	Connection		DC, AC
	Trigger type		Automatic, normal, single
	Trigger electrical level range		±4 div from screen center
	The accuracy of the trigger electrical level		±0.3 div
	Trigger displacement		According to the length of the recording and the time base
	Edge triggering	Slope	Rising edge, falling edge

The output of the probe compensator

Specification	Description
Output voltage (typical)	3.3 Vpp, High-Z
Frequency (typical)	Square wave 1 kHz (±1%)

Multimeter

Specifiation	Descriptipn
Digital display	20,000 reads
Measurement type	Voltage, current, resistance, capacity, rupture test, diode test
Maximum input voltage	AC : 750 V DC : 1000 V
Maximum input current	AC : 10 A DC : 10 A

Base function	Range	Min resolution	Accuracy
DC voltage	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
AC voltage [1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	frequency range: 40 Hz - 1000 Hz		
DC current	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Overload protection: mA funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V; ampere function: self-healing fuse 400 mA/250 V: 10A/600 V, D5.2*20, fast-acting fuse.		

Base function	Range	Min resolution	Accuracy
AC current [1]	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	frequency range: 40Hz-1000Hz Overload protection: mA function: self-healing fuse 400 mA/250 V; ampere function: 10A/600 V, D5.2*20, fast-acting fuse.		
Resistance	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)
Capacity[1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	
Other	Tensile test	√ (<50 Ω)	
	Diode test	√(<0-2 V)	
	Auto range	√	
	TRMS	√	

[1] When measuring AC voltage/current or capacitance, the range of accuracy guarantee is between 5% and 100% of the range.

An arbitrary waveform generator (optional)

Specification	Description	
Wave form	Sine	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Square	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Ramp	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Pulse	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Sampling	125 MSa/s	
Amplitude (50Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
DC Offset (High Z)	±(2.5 V – Amplitúdó Vpp/2)	
Frequency resolution	0.01%	
Channel	1	
Waveform depth	8k	
Vertical resolution	14 bit	
Output impedance	50 Ω	

General technical specifications

Display:

Specification	Description
Display type	3,5 inch color LCD display
Display resolution	320 horizontal × 240 vertical pixel
Display color	65536 color
Display contrast	Can be adjusted

Power source:

Specification	Description
Power supply	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II DC INPUT: 5VDC, 2A
Power consumption	< 5 W
Battery	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Environment:

Specification	Description
Temperature	Operating temperature: 0 °C - 40 °C Storage temperature: -20 °C- +60 °C
Relative humidity	≤ 90%
Height	Operational: 3,000 meters Not operational: 15,000 meters
Cooling mode	Natural cooling

Technical specifications:

Specification	Description
Dimension	198 mm (length) × 96 mm (height) × 38 mm (width)
Weight	About 0.6 kg (main unit, without battery)

Calibration interval: The recommended calibration interval is one year.

APPENDIX

„A" appendix: Accessories

- 1 pc network adapter
- 1 pc USB cable
- 1 pc passive probe
- 1 pc crocodile clip cable (240/270/2102/2202)
- 2 pcs crocodile clip cable (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 pc set multimeter probe (one red and one black)
- 1 pc user manual
- 1 pc probe correction adjustment knife

„B" appendix: Cleaning and maintenance

General maintenance

Do not store or place the device where the LCD screen is exposed to direct sunlight for a long time.

> ***Caution:*** *To avoid damage to the instrument or probe, do not allow spray, liquid or solvent to come into contact with the instrument or probe.*

Cleaning:

Check the instrument and the probe according to the frequency of use. Clean the exterior of the instrument as follows:

1. Wipe off any loose dust on the outside of the instrument and probe with a soft microfiber cloth. When cleaning the display, be careful not to scratch the transparent protective film.
2. Wipe the device with a slightly damp cloth. Do not use any abrasive chemical cleaners to avoid damaging the instrument or probe.

> ***Attention:*** *To avoid electrical short or personal injury caused by moisture, make sure the device is completely dry before re-energizing.*

Charging, battery replacement

During long-term storage of the device, due to self-discharge of the lithium battery, the battery charge may be too low and the device cannot be turned on. This is a normal phenomenon.
Please charge the device with the included adapter for 0.5-1 hour (depending on the storage time) before turning it on. In addition, if the device is not used for a long time, it is recommended to charge it at regular intervals to avoid excessive discharge of the lithium battery.

Battery charging

The lithium battery may not be fully charged when shipped. A maximum of ≥4.5 hours is required to fully charge the battery (with the device turned off). After charging, the battery can provide power for approximately ≥4 hours.
The power and battery indicator symbols in the upper right corner of the screen are explained as follows:

the symbol indicates the charging state is on;

the symbol indicates the charged state of the battery;

symbol indicates that only about five minutes of use remain. The battery is dead

To avoid damage to the battery, charge it as soon as possible according to the appropriate instructions.

Charging process

Charging the battery via the mains adapter: To charge, connect the oscilloscope to the mains socket via the supplied USB data cable and mains adapter.
Charge the oscilloscope via the USB interface: Connect the oscilloscope to a computer or other equipment via a USB data cable for charging (to avoid abnormal operation of the equipment, pay attention to the load capacity of the power supply). The power supply must only be connected to a power outlet that meets the specifications.

> ***Note:*** *In order to avoid overheating of the battery during charging, the ambient temperature must not exceed the permissible value specified in the technical description.*

Lithium battery replacement

In general, the battery does not need to be replaced. However, if necessary, it can only be replaced by qualified personnel and only **lithium batteries of the same specification** can be used.

Storage

Store in a cool, dry place. Do not throw away the product box. You can use it to store your device when you are not using it.

Proper disposal of the device (Electric device)

(Valid in the European Union and all other European states that participate in selective collection) According to directives 2012/19/EU, electrical waste and appliances cannot be thrown away with household waste. Old devices must be collected in order to maximize the recycling of raw materials, thus reducing their impact on people's health and the environment. The crossed-out bin symbol is on all products for which separate collection is mandatory. Consumers should check with their local authorities for more information.

BENUTZERHANDBUCH FÜR OSZILLOSKOPE

PRODUKTBEZEICHNUNG

Ein Oszilloskop ist ein Messinstrument, das die zeitlichen Veränderungen elektrischer Signale in grafischer Form darstellen kann. Oszilloskope werden im Allgemeinen zur Analyse von Frequenz, Amplitude und Form elektrischer Signale verwendet. Es wird auch häufig in Elektroniklabors, Wartungswerkstätten und Bildungseinrichtungen eingesetzt. Dieses tragbare, batteriebetriebene Messgerät ist die ideale Wahl für Elektronikbegeisterte. Es ist ideal für Messungen vor Ort, wenn keine Netzstromversorgung verfügbar ist. Dank seiner kompakten Größe und der Tragetasche ist er einfach und sicher zu transportieren. Seine Benutzerfreundlichkeit und Vielseitigkeit machen ihn zu einem hervorragenden Begleiter für den Arbeits- und Hobbyalltag.

GEWÄHRLEISTUNG

Das Produkt unterliegt einer vollständigen Garantie für den gesetzlich vorgeschriebenen Zeitraum. Die Garantie deckt keine Defekte, Fehlfunktionen oder Schäden ab, die durch unsachgemäßen Gebrauch, Missbrauch oder unsachgemäße Wartung verursacht wurden. Der Hersteller und der Vertreiber übernehmen keine Haftung für Schäden oder Personenschäden, die durch unsachgemäßen Gebrauch entstehen.

SICHERHEITSINFORMATIONEN

(Bitte lesen Sie die Sicherheitsinformationen, bevor Sie dieses Produkt verwenden).

Sicherheitsvorschriften

In der Bedienungsanleitung verwendete Begriffe (Die folgenden Begriffe können in dieser Anleitung vorkommen):

⚠ **Warnung:** Eine Warnung weist auf Bedingungen oder Verfahren hin, die zu Verletzungen oder Lebensgefahr führen können.

⚠ **Achtung:** bezieht sich auf Bedingungen oder Verfahren, die zu Schäden am Produkt oder an anderen Gegenständen führen können.

Begriffe im Zusammenhang mit dem Produkt: die folgenden Begriffe können auf dem Produkt erscheinen:

Gefahr: weist auf eine unmittelbare Gefahr oder die Möglichkeit einer Verletzung hin.

Warnung: Weist auf eine mögliche Gefahr oder Verletzung hin.

Vorsicht: Weist auf mögliche Schäden an Geräten oder anderem Eigentum hin.

Sicherheitssymbole

Symbole auf dem Produkt. Die folgenden Symbole können auf dem Produkt erscheinen:

	Gefährliche Spannung		Siehe im Handbuch
	Anschluss für die Schutzerdung		Erdung des Gehäuses
	Test Erdung		

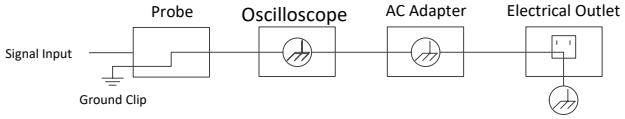
Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise, um Verletzungen und Schäden am Produkt oder an anderen angeschlossenen Produkten zu vermeiden. Um mögliche Gefahren zu vermeiden, sollte dieses Produkt nur innerhalb des angegebenen Bereichs verwendet werden.

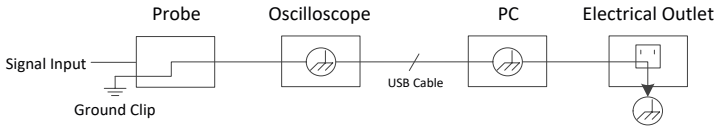
⚠**WARNUNG:**
Um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden, verwenden Sie einen geeigneten Netzadapter. Verwenden Sie nur Netzteile, die speziell für dieses Produkt entwickelt wurden und in dem Land, in dem es verwendet wird, zugelassen sind.

⚠**WARNUNG:**
Die beiden Kanäle des Oszilloskops sind keine isolierten Kanäle. Beachten Sie, dass der Kanal während der Messung eine gemeinsame Referenz verwenden muss und der Erdungsdraht der beiden Tastköpfe nicht an zwei nicht isolierte Stellen mit unterschiedlichen elektrischen Gleichstrompegeln angeschlossen werden darf, da sonst ein Kurzschluss durch den Erdungsdrahtanschluss des Oszilloskop-Tastkopfes entstehen kann.

⚠**WARNUNG:**
Beachten Sie, dass der Kanal während der Messung eine gemeinsame Referenz verwenden muss, da sonst ein Kurzschluss durch den Erdungsanschluss des Oszilloskop-Tastkopfes entstehen kann.
Schematische Darstellung des internen Erdungsdrahtanschlusses des Oszilloskops:



Schematische Darstellung der internen Masseverbindung, wenn das Oszilloskop über den USB-Anschluss an den Computer angeschlossen ist:



Wenn das Oszilloskop über einen Netzadapter mit Strom versorgt wird oder über den Anschluss an einen AC-Computer angeschlossen ist, messen Sie nicht die Primärstromversorgung des Netzes.

⚠**WARNUNG:**
Wenn der Eingangsanschluss des Oszilloskops an eine Spannung mit einem Spitzenwert von mehr als 42V (30vrms) oder an einen Stromkreis mit einem Spitzenwert von mehr als 4800 VA angeschlossen wird, sollten folgende Maßnahmen ergriffen werden, um einen elektrischen Schlag oder Brand zu vermeiden:

- Verwenden Sie nur Spannungssonden, Messleitungen und Adapter, die mit dem Oszilloskop verbunden sind und eine geeignete Isolierung aufweisen, oder Zubehör, das für die von unserem Unternehmen angegebene Oszilloskop-Gerätepalette geeignet ist.
- Prüfen Sie die Multimetersonde, die Oszilloskopsonde und das Zubehör vor der Verwendung auf mechanische Beschädigungen. Wenn sie beschädigt sind, ersetzen Sie sie.
- Entfernen Sie alle unbenutzten Multimetertastköpfe, Oszilloskop-Tastköpfe und Zubehörteile (Netzadapter, USB, etc.).
- Stecken Sie zuerst den Netzadapter in die Steckdose und schließen Sie ihn dann an das Oszilloskop an.
- Wenn Sie in einer CAT II-Umgebung testen, schließen Sie keine Spannungen von mehr als 400 V an einen der Eingangsanschlüsse an.
- Wenn Sie in einer CAT II-Umgebung testen, legen Sie keine Spannungsdifferenz von mehr als 400 V an den nicht angeschlossenen Eingangsanschluss an.
- Verwenden Sie keine höhere Eingangsspannung als den Nennwert des Geräts. Achten Sie besonders auf die Verwendung von 1:1-Messleitungen, da die Prüfspannung direkt an das Oszilloskop angelegt wird.
- Berühren Sie nicht den blanken Metall-BNC- oder Bananenstecker.
- Stecken Sie keine Metallgegenstände in den Stecker.
- Verwenden Sie das Oszilloskop nur für seinen vorgesehenen Zweck.
- Die in den "Warnhinweisen" genannte Nennspannung ist der Grenzwert der "Betriebsspannung". Es handelt sich um V AC rms für Sinuswellenanwendungen (50-60 Hz) und V DC für Gleichstromanwendungen. CAT ist die Vorsilbe und II bezieht sich auf die Stufe. Stufe II ist die Niederspannungs- und Hochenergiestufe, die sich auf die örtliche elektrische Stufe bezieht, die für elektrische Geräte und tragbare Ausrüstungen gilt.

- **Die interne Wartung sollte nur durch qualifizierte Fachleute durchgeführt werden.**
- **Überprüfen Sie die Qualität aller Anschlüsse.** Um das Risiko eines Brandes oder elektrischen Schlages zu vermeiden, überprüfen Sie alle Nennwerte und Kennzeichnungen auf dem Produkt. Lesen Sie das Benutzerhandbuch für weitere Informationen zu den Nennwerten, bevor Sie das Gerät anschließen.
- **Verwenden Sie das Gerät nicht ohne Deckel.** Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn der Deckel oder die Abdeckungen entfernt sind.
- **Vermeiden Sie offene Stromkreise.** Seien Sie vorsichtig, wenn Sie mit offenen Stromkreisen arbeiten, um die Gefahr eines Stromschlags oder anderer Verletzungen zu vermeiden.
- **Verwenden Sie das Gerät nicht, wenn sichtbare Schäden auftreten.** Wenn das Gerät beschädigt ist, lassen Sie es vor der weiteren Verwendung von einem qualifizierten Techniker überprüfen.
- **Betreiben Sie das Gerät nicht in nasser Umgebung.**
- **Nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen betreiben.**
- **Halten Sie die Oberflächen des Geräts sauber und trocken.**
- **Die nicht vom Hersteller vorgeschriebene Verwendung des Geräts kann die Schutzfunktion des Geräts beeinträchtigen.**

Wie wird die allgemeine Überprüfung durchgeführt?

Nach dem Kauf eines neuen Oszilloskops empfiehlt es sich, eine allgemeine Überprüfung des Geräts wie folgt vorzunehmen:

1. **Überprüfen Sie, ob der Transport keine Schäden verursacht hat.**
   Wenn Sie feststellen, dass der Verpackungskarton oder die Schutzpolsterung aus Schaumstoff stark beschädigt ist, entsorgen Sie ihn erst, wenn das komplette Gerät und sein Zubehör die Prüfung der elektrischen und mechanischen Eigenschaften erfolgreich bestanden haben.
2. **Überprüfen Sie die Zubehörteile**
   Das mitgelieferte Zubehör ist im Abschnitt "Anhang A: Zubehörliste" dieses Handbuchs beschrieben. Überprüfen Sie anhand dieser Beschreibung, ob das Zubehör enthalten ist. Wenn Sie feststellen, dass ein Teil des Zubehörs verloren gegangen oder beschädigt ist, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder unseren Vertreter vor Ort.

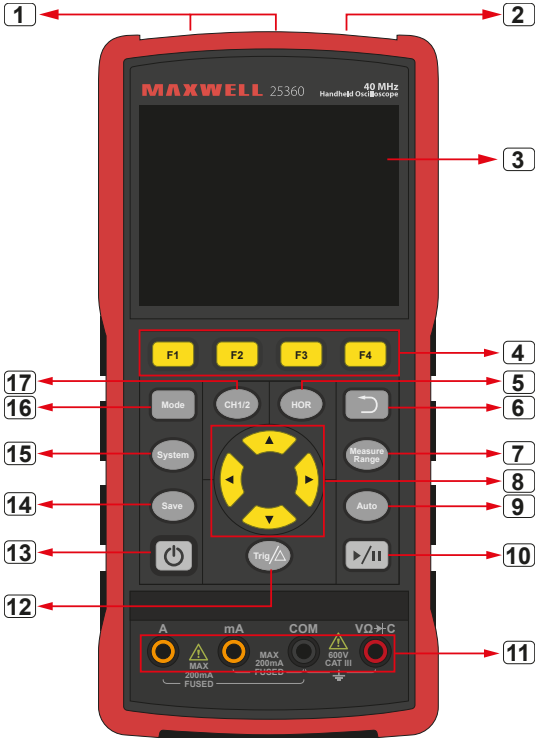
3. **Überprüfen Sie das komplette Gerät**
   Wenn Sie feststellen, dass das Äußere des Geräts beschädigt ist, das Gerät nicht ordnungsgemäß funktioniert oder der Leistungstest nicht bestanden wurde, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder unseren Vertreter vor Ort. Sollte das Gerät beim Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie bitte die Verpackung auf.

VERWENDUNG DES OSZILLOSKOPS

Aufbau des Oszilloskops

Frontplatte und Tasten

Die Frontplatte und die Tasten des Oszilloskops sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

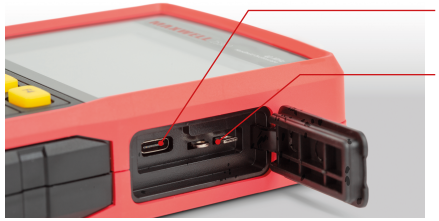


Frontplatte des Oszilloskops

Beschreibung:

1. CH1 und CH2 Eingangsanschlüsse.
2. Wellenformgenerator-Ausgangsanschluss (optional).
3. Anzeigebereich.
4. Die Tasten F1 - F4 sind Multifunktionstasten. In jedem Menümodus können Sie den entsprechenden Menüpunkt auswählen, indem Sie die entsprechende Taste drücken.
5. Nach dem Drücken der Taste HOR können Sie mit der ▲▼ Taste die Einstellung der horizontalen Zeitbasis ändern und die dadurch verursachte Änderung der Zustandsinformation beobachten; Sie können auch sehen, dass sich die horizontale Zeitbasisanzeige, die der Zustandslinie entspricht, entsprechend geändert hat; die horizontale Verschiebung des Signals im Wellenformfenster kann durch Drücken der ◀ ▶ Taste eingestellt werden.
6. Return-Taste. Drücken Sie diese Taste, um zum vorherigen Menü zurückzukehren; wenn sich das Menü auf der ersten Ebene befindet, drücken Sie die Zurück-Taste, um das Menü zu schließen.
7. Messmenü-Taste (Oszilloskop) oder Messbereichstaste (Multimeter).
8. Taste zum Zoomen oder Verschieben:
   Funktion der Richtungstasten ▲▼: zum Bewegen der Wellenform nach oben und unten, zum Ändern der Zeitbasis, zum Bewegen des Spannungscursors und zum Auslösen der elektrischen Pegeländerung des Oszilloskops;
   Die Funktion der Richtungstasten ◀ ▶ : Bewegen der Wellenform nach links und rechts, Ändern der Position der Spannung und Bewegen des Zeitcursors im Oszilloskop.
9. Taste für die automatische Einstellung (Oszilloskop) oder Taste für den automatischen Bereich (Multimeter).
10. Taste "Stop/Run" (Oszilloskop) bzw. Taste "Hold Value" (Multimeter) oder Ein-/Ausschalten der Signalausgabe (Wellenformgenerator - optional).
11. Eingangsanschlüsse des Multimeters
12. Taste für die Auslösung des Menüs (Oszilloskop) oder Taste für den relativen Wert (Multimeter).
13. Taste zum Einschalten, Ausschalten.
14. Taste "Einstellungen speichern
15. Taste "Systemeinstellungen
16. Taste zum Umschalten zwischen Oszilloskop- und Multimeter-Modus
17. CH1 / CH2 - Taste zur Kanalumschaltung.

Seitenwand



Zum Aufladen oder USB-Anschluss

Sondenkompensation: 3,3 V / 1 kHz Rechtecksignalausgang

Einführung in die Benutzeroberfläche des Oszilloskops

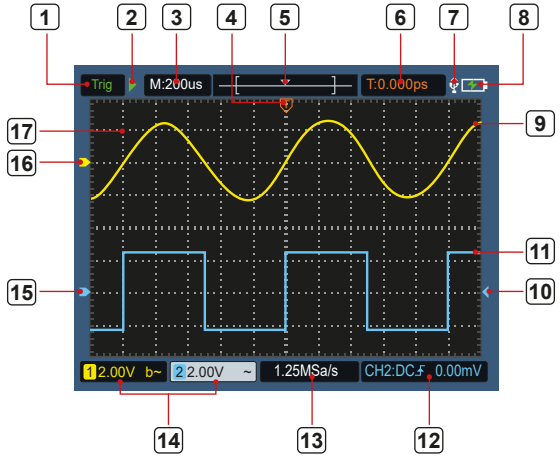


Abbildung 5: Benutzeroberfläche des Oszilloskops

Beschreibung:

1. Der Auslösestatus zeigt die folgenden Informationen an:
   Auto: Automatischer Modus. Auto: Die Wellenformsammlung wird ohne Triggerung durchgeführt.
   Trig: Das Triggerereignis wurde erkannt und Post-Trigger-Informationen werden gesammelt.
   Done: Alle Pre-Trigger-Daten wurden empfangen und das Oszilloskop ist bereit.
   Scan: Scan-Modus. Kontinuierliche Erfassung und Anzeige von Wellenformdaten.
   Stop: Beenden der Wellenformdatenerfassung.
2. Laufen/Stoppen
3. Zeitabhängige Anzeige
4. Die Anzeige zeigt die horizontale Position des Auslösers an.
5. Der Indikator zeigt die Triggerposition innerhalb der aktuellen Speichertiefe an.
6. Gibt den horizontalen Verschiebungswert des aktuellen Triggers an und zeigt die Position des aktuellen Wellenformfensters im Speicher an.
7. Dies zeigt an, dass ein USB-Gerät angeschlossen ist.
8. Anzeige der Batterie und der externen Spannungsversorgung.
9. Wellenform von Kanal 1.
10. Die Anzeige zeigt den elektrischen Pegel des Kanaltriggers an.
11. Wellenform von Kanal 2.
12. Das Symbol zeigt Informationen über den Trigger an, einschließlich des Triggerkanals, der Schnittstelle, der Art des Triggers und des elektrischen Pegels des Triggers. Einzelheiten finden Sie im Kapitel P16 Triggersystem.
13. Die aktuelle Abtastrate.
14. Die Anzeige der Kanalinformationen zeigt den Spannungszustand des entsprechenden Kanals an. Das Symbol zeigt den Kanalumschaltmodus an:
    ⎓ – *bedeutet Gleichstromanschluss*
    ∿ – *bedeutet eine Wechselstromverbindung*
    ⏚ – *bedeutet Erdungsanschluss*
15. Die Anzeige zeigt den Massebezugspunkt (Nullposition) der auf dem Kanal CH2 angezeigten Wellenform an. Wenn der Kanal nicht angezeigt wird, bedeutet dies, dass der Kanal nicht geöffnet ist.
16. Die Anzeige zeigt den Massebezugspunkt (Nullposition) der auf Kanal CH1 angezeigten Wellenform an. Wenn der Kanal nicht angezeigt wird, bedeutet dies, dass der Kanal nicht geöffnet ist.
17. Bereich der Wellenformanzeige.

Funktionskontrolle

Eine kurze Funktionskontrolle, um die korrekte Funktion des Geräts zu überprüfen. Bitte gehen Sie wie folgend vor:

1. **Drücken Sie die ⏻ Taste unten links am Hauptgerät.**
   Das eingebaute Relais schaltet mit einem leisen Klicken. Das Gerät führt alle Selbsttests durch und der Startbildschirm wird angezeigt. Drücken Sie die Taste **"System"** auf der Vorderseite, die Standardeinstellung des Dämpfungskoeffizienten ist **10X.**
2. **Der Schalter der Oszilloskopsonde ist auf 10X eingestellt und an Kanal CH1 angeschlossen.**
   Richten Sie den Schlitz der Sonde auf den Stecker der Bajonettmutter (BNC) am Anschluss CH1 aus und stecken Sie ihn ein, drehen Sie die Sonde nach rechts und ziehen Sie sie fest.
   Schließen Sie die Sondenspitze und die Erdungsklemme an den Anschluss des Sondenkompensators an. Achten Sie auf die Polarität der Klemmen: Die

quadratische Klemme steht für den Signalausgang und die runde Klemme für die Referenzerdung.

3. **Drücken Sie die Taste "Auto" auf der Frontplatte.**
   Innerhalb weniger Sekunden erscheint eine Rechteckwelle (1kHz/3,3Vpp), wie in Abbildung 0-1 dargestellt.
4. **Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für Kanal CH2.**

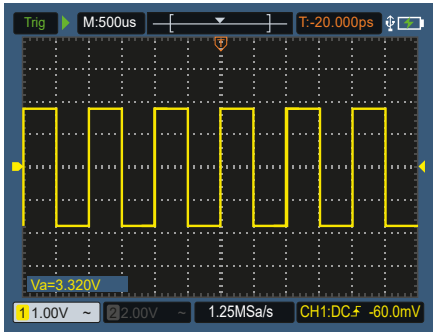
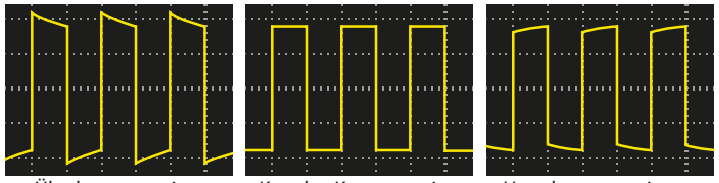


Abbildung 0-1: Automatische Einstellung

Sondenkompensation

Wenn Sie die Sonde zum ersten Mal an einen Eingangskanal anschließen, nehmen Sie diese Einstellung vor, um die Sonde an den Eingangskanal anzupassen. Eine Sonde ohne Kompensation oder Abweichungskompensation führt zu einem Messfehler. Um die Sondenkompensation einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. **Setzen Sie den Dämpfungskoeffizienten im Sondenmenü auf 10X und stellen Sie den Sondenschalter auf 10X (siehe "Einstellen des Sonden-Dämpfungskoeffizienten"), schließen Sie die Sonde an CH1 an.** Wenn Sie eine Hakensonde verwenden, stellen Sie sicher, dass sie in engem Kontakt mit der Sonde steht. Verbinden Sie die Sondenspitze mit dem Signalausgangsanschluss am Sondenkompensator und schließen Sie die Referenzdrahtklemme an den Erdungsdrahtanschluss am Sondenkompensator an, und drücken Sie dann die Taste Auto auf der Frontplatte.
2. **Überprüfen Sie die angezeigte Wellenform und stellen Sie die Sonde ein, bis die Kompensation korrekt ist.** Siehe Abbildungen 0-2 und 0-3.
3. **Wiederholen Sie die Schritte, falls erforderlich..**



Überkompensation *Korrekte Kompensation* *Unterkompensation*

Abbildung 0-2: Wellenformdarstellung der Sondenkompensation

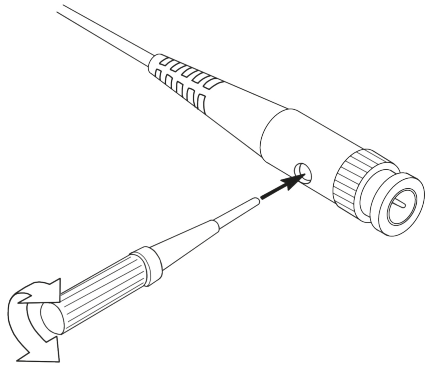


Abbildung 0-3: Einrichten der Sonde

Einstellen des Dämpfungskoeffizienten der Sonde

Der Tastkopf hat unterschiedliche Dämpfungskoeffizienten, die sich auf den vertikalen Positionsfaktor des Oszilloskops auswirken.
Um den eingestellten Wert des Tastkopf-Dämpfungskoeffizienten im Oszilloskop-Menü zu ändern (zu überprüfen), gehen Sie folgendermaßen vor:

1. **Drücken Sie CH1/CH2, um zu dem gewünschten Kanal zu wechseln.**
2. **Drücken Sie F3, um den gewünschten Abschwächungskoeffizienten auszuwählen.** Diese Einstellung ist so lange gültig, bis Sie sie wieder ändern.

> ***Hinweis:*** *Der Dämpfungskoeffizient des Tastkopfes ist im Menü auf 10X voreingestellt, wenn das Oszilloskop heruntergefahren ist. Stellen Sie sicher, dass die Einstellung des Dämpfungsschalters am Tastkopf mit der Einstellung des Dämpfungskoeffizienten des Tastkopfes im Menü des Oszilloskops übereinstimmt.*

Der Sondenschalter ist zwischen **1X** und **10X** eingestellt (siehe Abbildung 04).

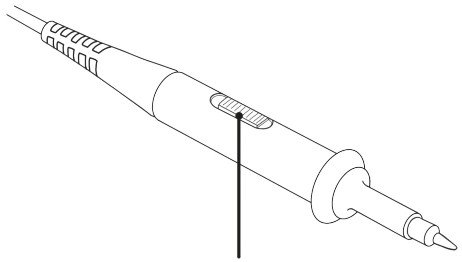


Abbildung 0-4: Schalter für die Sondendämpfung

> ***Hinweis:*** *Wenn der Dämpfungsschalter auf **1X** eingestellt ist, begrenzt der Tastkopf die Bandbreite des Oszilloskops auf **5 MHz.** Um die volle Bandbreite des Oszilloskops zu nutzen, müssen Sie den Schalter auf **10X** stellen.*

Sichere Sondenverwendung

Der Sicherheitsring um das Sondengehäuse schützt die Finger vor einem Stromschlag. Siehe Abbildung 05.

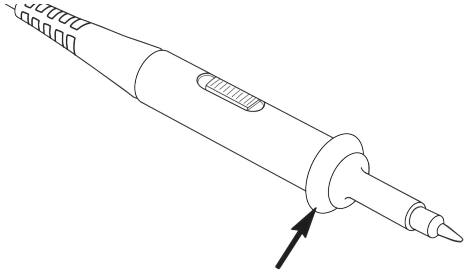


Abbildung 0-5: Fingerschutzring der Sonde

> ***Achtung:***
> *• Um einen Elektroschlag bei der Verwendung der Sonde zu vermeiden, halten Sie Ihre Finger hinter dem Sicherheitsring am Sondenkörper.*
> *• Um beim Gebrauch der Sonde einen elektrischen Schlag zu vermeiden, berühren Sie nicht die Metallteile des Sondenkopfes, wenn die Sonde an eine Stromquelle angeschlossen ist.*
> *• Schließen Sie vor der Messung die Sonde an das Gerät an und verbinden Sie den Erdungsanschluss mit der Erdung.*

Vertikales System

Mit dem Vertikalsystem können Sie den vertikalen Maßstab, die Position und andere Einstellungen des Kanals festlegen. Jeder Kanal hat sein eigenes vertikales Menü, das für jeden Kanal separat eingestellt werden kann.

Vertikale Position

Drücken Sie die Tasten **CH1/CH2,** um einen Kanal auszuwählen, und drücken Sie die Richtungstasten oder, um die vertikale Position des ausgewählten Kanals nach ▲ oder ▼ zu verschieben.
Drücken Sie gleichzeitig auf ▲ und ▼, um die vertikale Position zu zentralisieren.

Vertikale Volt/Div(Teilung) Einstellung

Der Bereich von Volt/Div ist 10mV/div-10V/div (Sonde 1X), in Schritten von 1-2-5, oder 100mV/div-100V/div (Sonde 10X), 1V/div-1000V/div (Sonde 100X), 10V/div-10000V/div (Sonde 1000X).
Drücken Sie **CH1/CH2,** um den Kanal auszuwählen, und drücken Sie ◀ oder ▶, um die Volt/Div-Einstellung für den ausgewählten Kanal zu ändern.

Das **vertikale Setup-Menü** wird im Folgenden beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Schalter	Ein	Schalten Sie die Wellenformanzeige ein.
	Aus	Schalten Sie die Wellenformanzeige aus.
Anschluss	DC	Bei der normalen Abtastmethode werden die AC- und DC-Komponenten des Eingangssignals verwendet.
	AC	Blockiert die Gleichstromkomponente des Eingangssignals.
	Erdung	Isoliert das Eingangssignal.
Sonde	1X 10X 100X 1000X	Wählen Sie einen der Werte, der dem Dämpfungsfaktor der Sonde entspricht, damit die vertikale Skalenanzeige genau bleibt.
Bandbreite	20 M	Um das Anzeigerauschen zu reduzieren, begrenzen Sie die Bandbreite auf 20 MHz.
	Gesamtbandbreite	Die Bandbreite des Oszilloskops.

Horizontales System

Drücken Sie die **HOR** Taste, um das Einstellungsmenü für das horizontale System aufzurufen. Verwenden Sie die Richtungstasten, um die horizontale Skala (Zeitbasis) und die horizontale Triggerposition zu ändern. Durch Ändern der horizontalen Skala wird die Wellenform relativ zur Mitte des Bildschirms vergrößert oder verkleinert. Wenn die horizontale Position geändert wird, wird auch die Position der Wellenform relativ zum Triggerpunkt geändert.

> ***Hinweis:*** *Um die horizontale Position zu zentrieren, drücken Sie gleichzeitig die ◀ und ▶ Tasten.*

Das **horizontale Einstellungsmenü** wird wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Erfassungsmodus	Probenahme	Normales Probenahmeverfahren.
	Spitzenerkennung	Dient zur Erkennung von Interferenzen und zur Verringerung der Möglichkeit von Interferenzen.
Aufnahme	4K Punkt 8K Punkt	Wählen Sie die zu fixierende Länge aus.
XY Mode	Ein Aus	Wählen Sie diese Option, um den XY-Modus ein- oder auszuschalten.
1/2		Wechseln Sie zum nächsten Menüpunkt.
Aktualisierungsrate	Hoch Niedrig	Stellen Sie die Bildwiederholfrequenz auf "Hoch" oder "Niedrig".
Horizontal zentriert		Stellen Sie die horizontale Auslöseposition auf die Mitte des Bildschirms ein.
2/2		Zurück zum vorherigen Menü.

MESSSYSTEM

Automatische Messung

Drücken Sie Measure Range und **F1**, um eine automatische Messung zu erstellen. Unten links auf dem Bildschirm können bis zu 6 Messarten angezeigt werden.
Bei Modellen mit einer Bandbreite **≤100 MHz** umfassen die automatischen Bereichstypen Frequenz, Periode, Amplitude, Maximum, Minimum, Spitze-Spitze und Durchschnitt.
Bei Modellen mit **200 MHz** Bandbreite umfassen die automatischen Bereichstypen Frequenz, Periode, Amplitude, Maximum, Minimum, Spitze-Spitze, Durchschnitt, RMS, Anstiegszeit, Abklingzeit, +Impulsbreite, -Impulsbreite.

Die **Beschreibung des Menüs** der automatischen Messfunktion lautet wie folgt:

Menü Funktion	Einstellung		Beschreibung
Automatische Messung	Ein Aus		Automatische Messung ein- oder ausschalten.
	Quelle	CH1 CH2	Einstellen der Quelle.
	Einfügen Löschen	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	Hinzufügen oder Löschen des ausgewählten Messtyps (wird in der unteren linken Ecke angezeigt, bis zu 6 Typen). Hinweis: Der nicht ausgewählte Status □; Der ausgewählte Status ■.

Cursor-Messung

Drücken Sie Measure Range und **F2,** um die Cursor-Messung durchzuführen.

Das **Menü "Cursor-Messung"** wird wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Typ	CH1	Wählen Sie den Cursor CH1, um das Menü anzuzeigen.
	CH2	Wählen Sie den Cursor CH2, um das Menü anzuzeigen.
	Zeit	Wählen Sie den Cursor für die Zeitmessung und zeigen Sie das Menü an.
	Keiner	Schalten Sie die Cursor-Messung aus
„A"		Wenn der gewählte Typ CH1 oder CH2 ist, drücken Sie die Pfeiltasten ▲▼, um den Cursor auf die Zeile "A" zu bewegen; wenn der gewählte Typ "Zeit" ist, drücken Sie die Pfeiltasten ◀▶, um den Cursor auf die Zeile "A" zu bewegen.
„B"		Wenn der gewählte Typ CH1 oder CH2 ist, drücken Sie die Pfeiltasten ▲▼, um den Cursor auf die Zeile "B" zu bewegen; wenn der gewählte Typ "Zeit" ist, drücken Sie die Pfeiltasten ◀▶, um den Cursor auf die Zeile "B" zu bewegen.
„AB"		Verbindung "A" und "B". Wenn der gewählte Typ CH1 oder CH2 ist, drücken Sie die Pfeiltasten ▲▼, um zwei Cursor auf einmal zu bewegen; wenn der gewählte Typ Zeit ist, drücken Sie die Pfeiltasten ◀▶, um zwei Cursor auf einmal zu bewegen.

Triggersystem

Der Trigger bestimmt, wann das Oszilloskop mit der Datenerfassung und der Anzeige von Wellenformen beginnt. Wenn der Trigger richtig eingestellt ist, kann er eine instabile Anzeige in eine sinnvolle Wellenform umwandeln.

Wenn das Oszilloskop mit der Datenerfassung beginnt, sammelt es zunächst genügend Daten, um die Wellenform links vom Triggerpunkt darzustellen. Das Oszilloskop sammelt kontinuierlich Daten, während es auf das Auftreten der Triggerbedingung wartet. Wenn der Trigger eintritt, sammelt das Oszilloskop kontinuierlich genügend Daten, um die Wellenform rechts vom Triggerpunkt darzustellen.

Die Triggermethode für diese Oszilloskopreihe ist die Flankentriggerung.

Der Flankentriggermodus bedeutet, dass der Trigger beim elektrischen Triggerpegel der Eingangssignalflanke ausgelöst wird, d. h. bei der steigenden und der fallenden Flanke. Wenn ein Flankentrigger eingegeben wird, werden die Triggereinstellungsinformationen in der unteren rechten Ecke des Bildschirms angezeigt, z. B.. CH1:DC⨍ -60.0mV. Dies zeigt an, dass der Triggertyp steigende Flanke ist, die Triggerquelle CH1 ist, der Triggeranschluss DC ist und der elektrische Triggerpegel -20,0 mV ist.

Das **Menü zum Einrichten des Auslösesystems** wird im Folgenden beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Quelle	CH1	Stellen Sie Kanal 1 als Quelle für das Triggersignal ein.
	CH2	Stellen Sie Kanal 2 als Quelle für das Triggersignal ein.
Anschluss	AC	Er ist so eingestellt, dass der Durchgang der DC-Komponente verhindert wird.
	DC	Eingestellt, um alle Komponenten durchzulassen.
Trigger Typ	Automatisch	Die Wellenformen können aufgezeichnet werden, ohne dass Auslösebedingungen erkannt werden.
	Normal	Die Wellenform wird nur aufgezeichnet, wenn die Triggerbedingungen erfüllt sind.
	Simpel	Wenn der Trigger erkannt wird, wird die Wellenform abgetastet und dann gestoppt.
1/2		Zum nächsten Menü wechseln.
Spitze	Steigende Spitze	Auslösung bei der steigende Spitze des Signals.
	Absteigende Spitze	Triggerung bei der fallende Spitze des Signals.
Zentralisierter Auslöser		Die Auslöseposition wird in der Mitte der Wellenform festgelegt.
Zwangsauslösung		Erzwungene Triggerungstaste, die ein erzwungenes Triggersignal erzeugt, das hauptsächlich in den Triggerungsmodi "Normal" und "Single" verwendet wird.
2/2		Zurück zum vorherigen Menü.

Elektrischer Auslösepegel: der Amplitudenpegel, den das Signal überschreiten muss, wenn die Wellenform zur Aufzeichnung eingestellt wird. Drücken Sie **Trig/△** um das Triggermenü aufzurufen, und drücken Sie ▲ oder ▼, um den elektrischen Triggerpegel nach oben oder unten zu verschieben.

Einstellungen speichern

Drücken Sie die Taste **Save,** um das Menü der Speicherfunktion aufzurufen. Mit dem Menü der Speicherfunktion können Sie Oszilloskopeinstellungen, Referenzwellenformen und Dateien speichern.

- **Einstellung**

Innerhalb des Oszilloskops kann jede Einstellung gespeichert und wieder aufgerufen werden.

Das **Setup-Menü** wird wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Ziel	S1 S2 S3 S4	Den Namen der Wellenform einstellen.
Speichern		Speichern Sie die aktuellen Oszilloskop-Parametereinstellungen im internen Speicher.
Entwicklung		Rufen Sie die am aktuellen Speicherort gespeicherten Einstellungen auf.

Referenz-Wellenform

Die aktuelle Wellenform kann mit der Referenzwellenform verglichen werden, um den Unterschied zu ermitteln. Drücken Sie **Save**, um das Menü der Speicherfunktion aufzurufen, und drücken Sie dann **F2,** um die Referenzsignalform auszuwählen und das Menü Referenzsignalform aufzurufen.

Das Menü **" Referenzwellenform"** wird im Folgenden beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Quelle	CH1 CH2	Wählen Sie die zu speichernde Referenzwellenform.

Menü Funk-tion	Einstel-lung	Beschreibung
Ziel	R1 R2 R3 R4	Stellen Sie den Namen der Wellenform ein.
Anzeige	Ein Aus	Aufrufen oder Sperren der Wellenform der aktuellen Zieladresse im internen Speicher. Wenn das Display "On" anzeigt, wird die Wellenform angezeigt, wenn an der aktuellen Adresse eine Wellenform gespeichert ist, und die Adressnummer und die Wellenforminformationen werden in der oberen linken Ecke angezeigt. Wenn die aktuelle Adresse nicht gespeichert ist, zeigt das Display "Adressnummer: keine Wellenform gespeichert" an.
Speichern		Speichern Sie die Referenzwellenform der Quelle im Speicher.

Datei

Die Wellenform kann als Datei oder als Bild gespeichert werden. Die Wellenform und das Bild können durch Anschließen und Abziehen des USB-Datenkabels oder durch Auswahl von MSC in der Option USB auf der nächsten Seite der Systemeinstellungen gelesen werden.

Das Menü **"Datei"** wird wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung			Beschreibung
Datei	Wellenform	Dateiname	weve1 weve2 weve3 weve4	Wählen Sie den Dateinamen der gespeicherten Wellenform.
		Quelle	CH1 CH2	Wählen Sie den zu speichernden Wellenformkanal aus.
		Speichern		Speichert die Wellenform der Quelle in einer csv-Datei mit dem angegebenen Dateinamen.
	Bild	Dateiname	image1 image2 image3 image4	Wählen Sie den Dateinamen der gespeicherten Wellenform.
		Speichern		Speichert das aktuelle Bildschirmfoto in einer bmp-Datei mit dem angegebenen Dateinamen.

Systemeinstellungen

Drücken Sie die Taste System, um das Funktionsmenü System aufzurufen.

- **Display**

Das Menü ist wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Lichtstärke	10% - 100%	Sie können die Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms einstellen (in 10%-Schritten erhöhen oder verringern).
Hintergrundbeleuchtung Zeit	30 sek. 60 sek. 120 sek. Unbegrenzt	Stellen Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms ein. Unbegrenzt bedeutet, dass sie immer eingeschaltet ist.
Menü Zeit	5 sek. 10 sek. 20 sek. 30 sek. 60 sek.	Stellen Sie die Anzeigezeit des Menüs ein.
Abgelaufene Betriebszeit	00 h : 00 m	Zeigt an, wie lange das Gerät bereits eingeschaltet ist.

- **System**

Das Menü ist wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
Sprache	Vereinfachtes Chinesisch Englisch Russisch Deutsch Französisch Spanisch, Italienisch	Die Sprache des Menüs einstellen.
Ausschaltzeit	10 Minuten 30 Minuten 60 Minuten Unbegrenzt	Stellen Sie die automatische Abschaltzeit ein. Unbegrenzt bedeutet keine Abschaltung. Bitte achten Sie auf diese Einstellung, wenn Sie nur eine Batterie verwenden.
Tonsignal	Ein Aus	Schalter für die Tonanzeige. Der Piepser ist im Multimeter-Modus standardmäßig eingeschaltet.
1/2		Weiter zum nächsten Menü
Geräteinformationen		Nach dem Drücken der Taste werden das Modell, die Seriennummer, die Version und die Prüfsumme des Geräts angezeigt.
System-Update		Das System updaten. Die Versionsnummer des Aktualisierungspakets muss höher sein als die Versionsnummer des Geräts selbst.
2/2		Zurück zum vorherigen Menü.

Standardeinstellungen

Drücken Sie die **Systemtaste,** um das Menü "Systemeinstellungen" zu öffnen. Wählen Sie **F3** "Standardeinstellungen". Auf dem Bildschirm erscheint die Aufforderung "Drücken Sie < F3 >, um die Standardeinstellungen auszuführen, andernfalls drücken Sie Return". Wenn Sie die Standardeinstellung vornehmen müssen, drücken Sie erneut **F3,** um die Standardeinstellung vorzunehmen, andernfalls drücken Sie Return.

USB Anschluss

Drücken Sie die **Systemtaste,** um das Systemeinrichtungsmenü zu öffnen. Drücken Sie **F4,** um die nächste Seite aufzurufen. Drücken Sie **F1,** um **HID** oder **MSC** auszuwählen.

1. **MSC [Massenspeicherklasse]** wird verwendet, um Dateien zu lesen, die im integrierten Speicher über USB gespeichert sind.
2. **HID ("Menschliches Schnittstellengerät")** dient zur Auswahl des Oszilloskopgeräts, das zur Steuerung des Computers und zur Kommunikation mit dem Computer verwendet wird.

Werkseinstellungen

Um die Werkseinstellungen aufzurufen, drücken Sie die Taste **System.** Drücken Sie **F4,** um auf die nächste Seite zu gelangen. Drücken Sie zweimal **F2,** um die Ausführung zu bestätigen. Werkseinstellungen wiederherstellen.

Automatische Reparatur

Das automatische Korrekturprogramm ermöglicht es Ihnen, schnell die besten Bedingungen zu erreichen, um den genauesten Messwert zu erhalten. Sie können dieses Programm jederzeit ausführen, aber wenn der Bereich der Umgebungstemperaturschwankungen 5 °C erreicht oder überschreitet, müssen Sie dieses Programm ausführen. Um eine automatische Reparatur durchzuführen, trennen Sie alle Sonden oder Drähte vom Eingangsanschluss ab. Drücken Sie dann die **Systemtaste.** Drücken Sie **F4,** um auf die nächste Seite zu gelangen, und drücken Sie dann **F3.** Nachdem Sie bestätigt haben, dass Sie bereit sind, führen Sie die automatische Korrektur durch.

VERWENDUNG DES MULTIMETERS

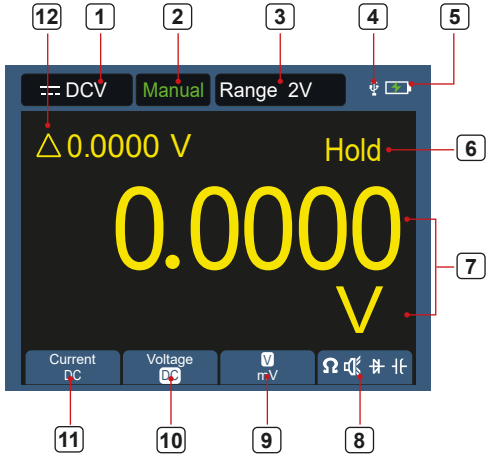
Über dieses Kapitel

Dieses Kapitel bietet eine schrittweise Einführung in die Multimeterfunktion des Oszilloskops und zeigt einige grundlegende Beispiele für den Betrieb und die Verwendung des Menüs.

Geräteschnittstelle

Das Multimeter verfügt über vier 4-mm-Sicherheits-Bananenstecker-Eingangsanschlüsse: **A, mA, COM** und **VΩ-►|-C**.

Multimeter Schnittstelle:



Multimeter Schnittstelle

Beschreibung:

1. Anzeige der Messung:
   - ⎓ *DCV* — *Gleichspannungsmessung*
   - ~ *ACV* — *Wechselspannungsmessung*
   - ⎓ *DCA* — *Gleichspannungsmessung*
   - ~ *ACA* — *AC-Strommessung*

Ω *Resist* — *Widerstandsmessung*
Diode — *Diodenmessung*
Cont — *Kontinuitätsprüfung*
Cap — *Kapazitätsmessung*

2. Reichweitenanzeige: **Manuell** bedeutet manuelle Reichweite, **Auto** bedeutet automatische Reichweite.
3. Aktueller Messbereich.
4. Zeigt an, dass ein USB-Gerät angeschlossen ist.
5. Zeigt den Ladezustand der Batterie an.
6. Mit "Hold" kann der aktuelle Messwert auf dem Display gehalten werden.
7. Messwert und Einheit.
8. Anzeige von Schaltwiderstand, Kontinuität, Dioden- und Kapazitätsmessfunktion.
9. Die gewählte Maßeinheit ist V oder mV Bereich für die Spannungsmessung; die gewählte Maßeinheit ist A oder mA Bereich für die Strommessung.
10. Wählen Sie AC- oder DC-Spannungsmessung.
11. Wählen Sie AC- oder DC-Strommessung.
12. Relativwertmessfunktion anzeigen (nur für Gleichstrom-, Gleichspannungs- und Widerstandsmessungen verfügbar).

Verwendung des Wellenformgenerators

Das Gerät kann 4 Grundwellenformen, Sinus, Rechteck, Sägezahn, Pulswelle und 8 Arbiträrwellenformen erzeugen.

DEN AUSGANG ANSCHLIESSEN

Drücken Sie die Taste **Mode,** um die Schnittstelle des Geräts auf die Schnittstelle der Wellenformgeneratorfunktion umzuschalten. Vergewissern Sie sich, dass in der oberen linken Ecke des Bildschirms **ON** angezeigt wird; falls **OFF,** drücken Sie zum Umschalten die Taste **Run/Stop.**
Schließen Sie das BNC-Kabel an den mit **GEN Out** gekennzeichneten Anschluss auf der Oberseite des Oszilloskops an.



Abbildung 5. 1: Ausgangsanschlüsse des Generators

Um den Ausgang des Wellenformgenerators zu überwachen, schließen Sie das andere Ende des BNC-Kabels an den Signaleingangsanschluss des Oszilloskops an.

EINSTELLUNG DER WELLENFORM

1. Drücken Sie die Taste **Mode,** um die Schnittstelle des Geräts auf die Schnittstelle der Wellenformgeneratorfunktion umzuschalten.
2. Drücken Sie die Taste **F1**, um die gewünschte Wellenform auszuwählen, und auf dem Bildschirm wird das entsprechende Menü für die Wellenformeinstellung angezeigt.
3. Stellen Sie die gewünschten Wellenformparameter über das Bedienfeld **F2-F4** und die ▲▼◄► Bedienfeldtasten ein.

DIE BELASTUNG EINSTELLEN

Drücken Sie die Taste System, um das Systemfunktionsmenü aufzurufen. Drücken Sie **F4,** um die nächste Seite des Menüs aufzurufen. Drücken Sie **F3,** um zwischen High Z / *Ω umzuschalten ("*" steht für einen Wert, der Standardwert ist 50 Ω).

> ***Hinweis:*** *Um den Lastwert nach Auswahl von *Ω zu ändern, drücken Sie ◄►, um den Cursor nach links und rechts zu bewegen; drücken Sie ▲▼, um den Wert zu ändern. Der Lastbereich ist 1 Ω - 10 kΩ..*

AUSGANG DER SINUSWELLENFORM

Das Einstellungsmenü für die Sinuswellenform enthält Frequenz/Periode, Amplitude/Hoch, Offset/Tief.

EINSTELLEN DER FREQUENZ/PERIODE

Drücken Sie **F1,** um den Bildschirm zur Einstellung der Sinuswellenform aufzurufen. Drücken Sie die Taste **F3** oder **F4,** um zum Parameter Frequenz/Periode zu wechseln. Der gewählte Parameter wird in grüner Farbe angezeigt (siehe unten), verwenden Sie dann die Richtungstasten (▲▼◄►), um den gewünschten Wert in der Parameterspalte einzustellen. Drücken Sie die **F2** Taste, um zwischen Frequenz/Periode umzuschalten.

VERWENDEN SIE DIE RICHTUNGSTASTEN, UM DEN WERT DES AUSGEWÄHLTEN PARAMETERS ZU ÄNDERN:

Drücken Sie die Taste ▲▼, um den Wert im Cursor zu erhöhen oder zu verringern. Drücken Sie ◄►, um den Cursor nach links und rechts zu verschiedenen Ziffern zu bewegen.

> ***Hinweis:*** *Wenn Sie einen Parameter einstellen, halten Sie die Taste gedrückt, um die Änderung des Wertes zu verkürzen.*

AMPLITUDEN-/HOCHPEGEL-EINSTELLUNG

Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter *"Amplitude / Hoch"* zu wechseln, und verwenden Sie dann die Richtungstasten ▲▼◄►, um den gewünschten Wert in der Parameterspalte einzustellen. Drücken Sie **F2,** um zwischen Amplitude/ Hoch umzuschalten.

OFFSET-/LOW-LEVEL-EINSTELLUNG

Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter ***„Offset / Low Level"*** und stellen anschließend mit den ▲▼◄► Pfeiltasten den gewünschten Wert in der Parameterspalte ein. Drücken Sie **F2,** um zwischen Offset / Low Level zu wechseln.

AUSGANG DER RECHTECKWELLENFORM

Drücken Sie **F1,** um die Oberfläche für die Einstellung der Rechteckwellenform aufzurufen. Das Einstellungsmenü für die Rechteckwellenform enthält Frequenz/Periode, Anfangsphase, Amplitude/ Hochpegel, Offset/Niedrigpegel. Zum Einstellen von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel, Offset/Niedrigpegel siehe Sinuswellenformausgabe.

AUSGANG DER SÄGEWELLENFORM

Drücken Sie **F1,** um die Einstellungsoberfläche für die Sägewellenform aufzurufen. Das Sägewellen-Setup-Menü umfasst: Frequenz/Periode, Startphase, Amplitude/Hoher Pegel, Offset/Niedriger Pegel, Symmetrie. Siehe Sinuswellenform-Ausgabe zum Einstellen von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel, Offset/Niedrigpegel.

EINSTELLEN DER SYMMETRIE DER WELLENFORM DES SÄGEZAHNS

Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter Symmetrie zu wechseln, und verwenden Sie dann die Richtungstasten ▲▼◄►, um den gewünschten Wert in der Parameterspalte einzustellen.

AUSGANG DER IMPULSWELLENFORM

Drücken Sie **F1,** um die Impulswellenform-Setup-Schnittstelle aufzurufen.
Das Menü zur Einstellung der Impulswellenform enthält Folgendes: Frequenz / Periode, Startphase, Amplitude / hoher Pegel, Offset / niedriger Pegel, Impulsbreite / Tastverhältnis, Anstiegszeit / Abklingzeit.
Zum Einstellen von Frequenz/Periode, Amplitude/Hochpegel, Offset/ Niedrigpegel siehe *Ausgang der Sinuswellenform.*

EINSTELLUNG DER IMPULSBREITE / DES TASTVERHÄLTNISSES DER IMPULSWELLENFORM

Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter Impulsbreite / Tastverhältnis zu wechseln, und stellen Sie mit den Richtungstasten ▲▼◄► den gewünschten Wert in der Parameterspalte ein. Drücken Sie **F2,** um zwischen Impulsbreite / Tastverhältnis zu wechseln

EINSTELLUNG DER ANSTIEGSZEIT / ABFALLZEIT

Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter Anstiegszeit/Abfallzeit zu wechseln, und verwenden Sie dann die Richtungstasten ▲▼◄►, um den gewünschten Wert in der Parameterspalte einzustellen. Drücken Sie **F2,** um zwischen Anstiegszeit und Abfallzeit umzuschalten.

AUSGANG DER ARBITRÄRSIGNALFORM

Drücken Sie **F1,** um das Setup-Menü für die Arbiträrsignalform aufzurufen.
Das Einstellungsmenü für die Arbiträrsignalform enthält Frequenz / Periode, Amplitude / Hoch, Offset / Niedrig, Typ. Für die Einstellung von Frequenz / Periode, Amplitude / Hoch, Offset / Niedrig, siehe *Ausgang der Sinuswellenform.*

TYP (INTEGRIERTE WELLENFORM)

Das System verfügt über 8 integrierte Wellenformen. Wählen Sie die integrierte Wellenform: Drücken Sie **F3** oder **F4,** um zum Parameter **Typ** zu wechseln, und verwenden Sie dann **F2** oder die Richtungstasten ▲▼◄►, um die gewünschte integrierte Wellenform in der Parameterspalte auszuwählen.

EINGEBAUTE WELLENFORMLISTE

Name	Erklärung
Sinc	Synchronisationsfunktion
Bessely	Bessel-II-Funktion
Besselj	Bessel-Funktion
StairUp	Gestufte Wellenform
StairUD	Aufwärts- und abwärts gestufte Wellenform
StairDn	Abgestufte Wellenform
AttALT	Verstärkungsschwingungskurve
AmpALT	Reduktionsoszillationskurve

Kommunikation mit dem PC

Das Oszilloskop unterstützt die Kommunikation mit einem PC über USB. Sie können die Kommunikationssoftware des Oszilloskops verwenden, um Daten zu speichern, zu analysieren, anzuzeigen und fernzusteuern. Um die Verwendung der Software zu erlernen, können Sie das Hilfedokument öffnen, indem Sie die Taste **F1** drücken. Hier erfahren Sie, wie Sie eine Verbindung zu Ihrem PC herstellen. Bitte laden Sie die Oszilloskop-Kommunikationssoftware von unserer offiziellen Website herunter und installieren Sie sie auf Ihrem PC.

1. **Anschluss:** Verwenden Sie das USB-Datenkabel, um den **USB-Geräteanschluss** auf dem rechten Bedienfeld des Oszilloskops mit dem

USB-Anschluss Ihres Computers zu verbinden.

2. **Installieren Sie den Controller:** Starten Sie die Kommunikationssoftware des Oszilloskops auf Ihrem Computer und drücken Sie **F1,** um das Hilfedokument zu öffnen. Um den Treiber zu installieren, folgen Sie den Schritten im Dokument *"I. Anschließen des Geräts".*
3. **Einrichten des Softwareanschlusses:** Starten Sie die Oszilloskop-Software; klicken Sie in der Menüleiste auf *"Kommunikation",* wählen Sie *"Anschlusseinstellungen",* und wählen Sie im Einrichtungsdialog unter *"Anschluss"* den Eintrag "USB". Nach erfolgreicher Verbindung wird die Verbindungsinformation in der unteren rechten Ecke der Software grün.

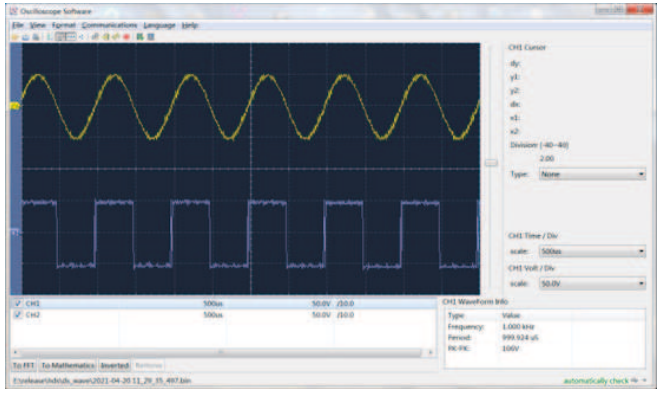


Abbildung 6. 1 Anschluss an Ihren Computer über den USB-Anschluss

FEHLERBEHEBUNG

1. **Das Oszilloskop lässt sich nicht einschalten**
   Die Batterie kann vollständig entladen sein. In diesem Fall lässt sich das Oszilloskop nicht einschalten, auch wenn das Oszilloskop über das Netzteil mit Strom versorgt wird. Sie müssen den Akku zuerst aufladen, schalten Sie das Oszilloskop nicht ein. Warten Sie etwa 15 Minuten und versuchen Sie dann, das Gerät einzuschalten. Wenn es sich dann immer noch nicht einschalten lässt, wenden Sie sich bitte an den Händler oder Hersteller.
2. **Das Oszilloskop schaltet sich nach einigen Sekunden nach dem Einschalten aus**
   Der Akku ist möglicherweise leer. Überprüfen Sie das Batteriesymbol in der oberen rechten Ecke des Bildschirms ▭ szeigt an, dass der Akku schwach ist und aufgeladen werden muss.
3. **Nach dem Umschalten auf das Multimeter wird die Messart als E angezeigt.**
   Möglicherweise wurde die Art der Messung nicht ausgewählt. Drücken Sie in diesem Fall F4, die Messart sollte die richtige Messart anzeigen. Wenn immer noch E angezeigt wird, starten Sie das Oszilloskop neu.
4. **Im Zustand des Oszilloskops ist der Amplitudenwert der gemessenen Spannung zehnmal größer oder kleiner als der tatsächliche Wert.**
   Prüfen Sie, ob der Kanal-Dämpfungskoeffizient mit der tatsächlichen Sondeneinstellung übereinstimmt.
5. **Im Oszilloskopzustand gibt es eine Wellenformanzeige, die jedoch nicht stabilisiert werden kann.**
   - Überprüfen Sie, ob der Quelleneintrag im Triggermodus-Menü dem tatsächlich verwendeten Signalkanal entspricht.
   - Überprüfen Sie, ob der elektrische Pegel des Triggers den Wellenformbereich nicht überschritten hat. Die Wellenform kann nur durch sinnvolle Einstellung der Parameter stabil angezeigt werden.
6. **Der Oszilloskopstatus zeigt nichts an, nachdem Sie RUN/STOP gedrückt haben.**
   Überprüfen Sie, ob der Triggermodus im Menü "Triggermodus" auf "normal" oder "einzeln" eingestellt ist und ob der elektrische Pegel des Triggers außerhalb des Wellenformbereichs liegt. Ist dies der Fall, zentrieren Sie den elektrischen Pegel des Triggers oder stellen Sie den Triggermodus auf automatisch. Darüber hinaus können Sie die Taste "Auto" drücken, um die oben genannten Einstellungen automatisch vorzunehmen.
7. **Im Oszilloskopmodus wird die Anzeigegeschwindigkeit langsamer, wenn die Mittelwertbildung auf den Datenerfassungsmodus eingestellt ist oder die Zeitspanne in den Anzeigeeinstellungen länger ist. Dies kann als Normalbetrieb angesehen werden**

TECHNISCHE DATEN

Alle technischen Daten gelten für den Tastkopf mit 10-fachem Dämpfungsschalter und für diese Oszilloskop-Serie, sofern nicht anders angegeben. Das Oszilloskop muss zunächst die folgenden beiden Bedingungen erfüllen, um diesen Spezifikationen und Normen zu entsprechen:

- Das Gerät muss länger als 30 Minuten ununterbrochen bei der angegebenen Betriebstemperatur betrieben werden.
- Wenn der Bereich der Betriebstemperaturschwankungen 5 ºC erreicht oder überschreitet, muss das Systemfunktionsmenü geöffnet werden, um das Programm "automatische Korrektur" auszuführen (siehe automatische Korrektur in "Systemeinstellungen").

Oszilloskop

Eigenschaften		Beschreibung	
Bandbreite		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Kanal		2	
Probenahme	Probenahmeverfahren	Probenahme, Spitzenerkennung	
	Echtzeit-Abtastrate	240(S)	125 MSa/s (Zweikanalig)
		270(S)	250 MSa/s (Einkanalig)
		2102(S)	250 MSa/s (Zweikanalig) 500 MSa/s (Einkanalig)
		2202(S)	1 GSa/s
	Aktualisierungsrate der Wellenform	10,000 wfms/s	
Eingang	Eingangsanschluss	DC, AC, Erdung	
	Eingangswiderstand (DC-Kopplung)	1 MΩ±2%, párhuzamosan a 16 pF±10 pF	
	Sondendämpfung	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Maximale Eingangsspannung	400 V (DC + AC ,PK - PK)	
	Bandbreitenbegrenzung	20 MHz , Gesamtbandbreite	

Eigenschaften		Beschreibung	
Horizontal	Abtastratenbereich	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Wellenform-Interpolation	(Sinx)/x	
	Abtastgeschwindigkeitsbereich (S/div)	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, Schritt 1-2-5 Weg
		2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, Schritt 1-2-5 Weg
	Zeitbasisgenauigkeit	±100 ppm	
	Länge der Aufnahme	8K oder 4K optional	
Vertikal	Empfindlichkeit (Volt/Div) Bereich	10 mV/div~10 V/div	
	Verdrängungsbereich	240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
		2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Analoge Bandbreite	240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
	Einzelbandbreite	Gesamt-Bandbreite	
	Niedriger Frequenzgang (AC-Kopplung, -3dB)	≥10 Hz	
	Anstiegszeit (typischerweise bei BNC)	240(S)	≤ 8 ns
		270(S)	≤ 5 ns
		2102(S)	≤ 3.5 ns
			≤ 1.75 ns
	DC-Verstärkungsgenauigkeit	3%	
Messung	Kurzor	ΔV, ΔT	
	Automatisch	240(S) 270(S) 2102(S)	Periode, Frequenz, Durchschnitt, PK-PK, Max, Min, Amplitude
		2202(S)	Periode, Frequenz, Durchschnitt, PK-PK, Max, Min, Amplitude, RMS, Anstiegszeit, Abfallzeit, + Pulsbreite, - Pulsbreite
Auslösen	Quelle	CH1, CH2	
	Typ	Flanke	
	Anschluss	DC, AC	
	Auslöser Typ	Automatikus, normál, egyszeri	
	Bereich der elektrischen Auslöseschwelle	±4 div von der Mitte des Bildschirms	
	Genauigkeit des auslösenden elektrischen Niveaus	±0.3 div	
	Auslöser Verschiebung	Nach Länge der Aufzeichnung und Zeitbasis	
	Auslöser Steigung	Steigende Flanke, fallende Flanke	

Ausgang des Sondenkompensators

Eigenschaften	Beschreibung
Ausgangsspannung (typisch)	3.3Vpp, High-Z
Frequenz (typisch)	Rechteckige Welle 1 kHz (±1%)

Multimeter

Eigenschaften	Beschreibung
Digitale Anzeige	20,000 lesen
Messtyp	Spannung, Strom, Widerstand, Kapazität, Durchschlagsprüfung, Diodenprüfung
Maximale Eingangsspannung	AC : 750 V DC : 1000 V
Maximaler Eingangsstrom	AC : 10 A DC : 10 A

Grundfunktion	Bereich	Minimale Auflösung	Genauigkeit
Gleichspannung	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
Wechselstromspannung [1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz		
Gleichstromspannung	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Überlastungsschutz: mA-Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA/250 V; Ampere-Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA / 250 V: 10 A / 600 V, D5.2*20, flinke Sicherung.		
Wechselstromspannung [1]	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz Überlastungsschutz: mA Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA/250 V; Ampere Funktion: 10 A / 600 V, D5.2*20, flinke Sicherung.		
Widerstand	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)

Grundfunktion	Bereich	Minimale Auflösung	Genauigkeit
Kapazität[1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	
Andere	Tränenprobe	√ (<50 Ω)	
	Diodentest	√(<0-2 V)	
	Automatischer Bereich	√	
	TRMS	√	

[1] Bei der Messung von Wechselspannung/-strom oder Kapazität liegt der garantierte Genauigkeitsbereich zwischen 5% und 100% des Messbereichs.

Optionaler Wellenformgenerator (wahlweise)

Eigenschaften	Beschreibung	
Wellenform Frequenz	Sinus	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Quadratisch	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Rampe	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Impuls	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Probenahme	125 MSa/s	
Amplitude (50Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
DC-Offset (hohe Z)	±(2.5 V – Amplitude Vpp/2)	
Frequenzauflösung	0.01%	
Kanal	1	
Wellenformtiefe	8k	
Vertikale Auflösung	14 bit	
Ausgangsimpedanz	50 Ω	

Allgemeine technische Daten

Display:

Eigenschaften	Beschreibung
Display Typ	3,5 Zoll LCD-Farbdisplay
Anzeigeauflösung	320 horizontale × 240 vertikale Pixel
Display Farbe	65536 Farben
Display-Kontrast	Einstellbar

Stromquelle:

Eigenschaften	Beschreibung
Stromversorgung	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II DC EINGANG: 5 VDC, 2 A
Energieverbrauch	< 5 W
Batterie	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Umgebung:

Eigenschaften	Beschreibung
Temperatur	Betriebstemperatur: 0 °C - 40 °C Lagertemperatur: -20 °C- +60 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	≤ 90%
Höhe	Operativ: 3,000 Meter Nicht in Betrieb: 15,000 Meter
Kühlung	Natürliche Abkühlung

Technische Daten:

Eigenschaften	Beschreibung
Dimensionen	198 mm (Länge) × 96mm (Höhe) × 38 mm (Breite)
Gewicht	kb 0.6 kg (Hauptgerät, ohne Batterie)

Kalibrierungsintervall: Das empfohlene Kalibrierungsintervall beträgt ein Jahr.

ANHANG

"Anhang A": Liste des Zubehörs

- 1 Netzadapter
- 1 USB Kabel
- 1 passive Sonde
- 1 Krokodilklemmenkabel (240/270/2102/2202)
- 2 Krokodilklemmenkabel (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 Satz Multimetersonden (eine rote und eine schwarze)
- 1 Benutzerhandbuch
- 1 Fühlerkorrektur-Einstellmesser

"Anhang B": Reinigung und Wartung

Allgemeine Wartung

Bewahren Sie das Gerät nicht auf und stellen Sie es nicht an einem Ort auf, an dem der LCD-Bildschirm über einen längeren Zeitraum direktem Sonnenlicht ausgesetzt ist.

> ***Achtung!*** *Um eine Beschädigung des Geräts oder der Sonde zu vermeiden, dürfen keine Sprays, Flüssigkeiten oder Lösungsmittel mit dem Gerät oder der Sonde in Berührung kommen.*

Reinigung:

Überprüfen Sie das Gerät und die Sonde entsprechend der Häufigkeit der Verwendung. Reinigen Sie die Außenfläche des Geräts wie folgt:

1. Verwenden Sie ein weiches Mikrofasertuch, um Staub von der Außenseite

des Geräts und der Sonde abzuwischen, der sich in der Luft befindet. Achten Sie bei der Reinigung des Displays darauf, die transparente Schutzfolie nicht zu zerkratzen.

2. Wischen Sie das Gerät mit einem leicht feuchten Tuch ab. Verwenden Sie keine scheuernden chemischen Reinigungsmittel, um Schäden am Gerät oder an der Sonde zu vermeiden.

Warnung: *Um elektrische Kurzschlüsse oder Verletzungen durch Feuchtigkeit zu vermeiden, vergewissern Sie sich, dass das Gerät vollständig trocken ist, bevor Sie es wieder an die Stromversorgung anschließen.*

Aufladen, Austausch der Batterie

Bei längerer Lagerung des Geräts kann sich die Lithiumbatterie selbst entladen, wodurch die Batterieladung zu niedrig wird und sich das Gerät nicht mehr einschalten lässt. Dies ist normal.
Bitte laden Sie das Gerät vor dem Einschalten mit dem mitgelieferten Adapter für 0,5-1 Stunde (je nach Lagerzeit) auf. Wenn das Gerät längere Zeit nicht benutzt wird, empfiehlt es sich außerdem, es in regelmäßigen Abständen aufzuladen, um eine übermäßige Entladung des Lithium-Akkus zu vermeiden.

Aufladen des Akkus

Der Lithium-Akku ist zum Zeitpunkt der Auslieferung möglicherweise nicht vollständig geladen. Es dauert bis zu ≥4,5 Stunden (bei ausgeschaltetem Gerät), um die Batterie vollständig aufzuladen. Nach dem Aufladen kann die Batterie etwa ≥4 Stunden Strom liefern.
Die Symbole für die Stromversorgung und den Ladezustand des Akkus in der oberen rechten Ecke des Bildschirms werden wie folgt erklärt:


Das Symbol zeigt an, dass der Ladestatus eingeschaltet ist;


Das Symbol zeigt an, dass der Akku geladen ist;


Das Symbol zeigt an, dass nur noch etwa fünf Minuten Betriebszeit zur Verfügung stehen. Die Batterie ist schwach.

Um eine Beschädigung des Akkus zu vermeiden, laden Sie ihn so bald wie möglich gemäß den Anweisungen auf.

Ladevorgang

Aufladen des Akkus über den Netzadapter: Schließen Sie das Oszilloskop zum Aufladen über das mitgelieferte USB-Datenkabel und den Netzadapter an die Netzsteckdose an.
Aufladen des Oszilloskops über die USB-Schnittstelle: Schließen Sie das Oszilloskop zum Aufladen über ein USB-Datenkabel an einen Computer oder ein anderes Gerät an (achten Sie auf die Belastbarkeit des Netzteils, um einen anormalen Betrieb des Geräts zu vermeiden). Das Netzteil sollte nur an eine Steckdose angeschlossen werden, die den Spezifikationen entspricht.

Hinweis: *Um eine Überhitzung des Akkus während des Ladevorgangs zu vermeiden, darf die Umgebungstemperatur den in den technischen Daten angegebenen zulässigen Wert nicht überschreiten.*

Austausch der Lithium-Batterie

Im Allgemeinen muss die Batterie nicht ausgetauscht werden. Sollte es jedoch notwendig sein, sollte sie nur von qualifiziertem Personal ausgetauscht werden, und es sollten **nur Lithiumbatterien der gleichen Spezifikation** verwendet werden.

Lagerung

An einem kühlen, trockenen Ort aufbewahren. Werfen Sie den Produktkarton nicht weg. Sie können ihn verwenden, um das Gerät aufzubewahren, wenn es nicht benutzt wird..

Ordnungsgemäße Entsorgung des Geräts (Elektrogerät)

(Gilt in der Europäischen Union und allen anderen europäischen Ländern, die an der getrennten Sammlung teilnehmen) Gemäß der Richtlinie 2012/19/EU dürfen Elektroschrott und Elektrogeräte nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Altgeräte sollten einer Sammlung zugeführt werden, um die Wiederverwertung von Materialien zu maximieren und ihre Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt zu verringern. Das Symbol der durchgestrichenen Mülltonne ist auf allen Produkten angebracht, für die eine getrennte Sammlung vorgeschrieben ist. Für weitere Informationen sollten sich die Verbraucher an ihre örtlichen Behörden wenden.

OSZCILLOSZKÓP FELHASZNÁLÓI KÉZIKÖNYV

TERMÉKISMERTETŐ

Az oszcilloszkóp egy olyan mérőműszer, amely az elektromos jelek időbeli változásait képes megjeleníteni grafikus formában. Az oszcilloszkópokat általában az elektromos jelek frekvenciájának, amplitúdójának és formájának elemzésére használják. Széles körben alkalmazzák elektronikai laboratóriumokban, karbantartói műhelyekben és oktatási intézményekben is. Ez a hordozható, akkumulátoros mérőműszer ideális választás az elektronikáért rajongó szakemberek számára. Az eszköz kiválóan alkalmas, olyan terepi mérésekhez, ahol nem áll rendelkezésre elektromos hálózat. Kompakt méretének és a tartozék hordtáskának köszönhetően könnyen és biztonságosan szállítható. Egyszerű kezelhetősége és sokoldalúsága révén kiváló társ lesz a mindennapi munkában és hobbitevékenységek során.

GARANCIA

A termék a törvényi előírásoknak megfelelő időtartamú, teljeskörű garanciával rendelkezik. A garancia nem vonatkozik a nem rendeltetésszerű, nem megfelelő használatból vagy nem megfelelő karbantartás által okozott hibákra, meghibásodásokra vagy károkra. A gyártó és forgalmazó a nem megfelelő használatból eredő károkért és személyi sérülésekért felelősséget nem vállal.

BIZTONSÁGI INFORMÁCIÓK

(A termék használata előtt kérjük, előzetesen olvassa el a biztonsági információkat.)

Biztonsági feltételek

A használati utasításban szereplő kifejezések (A következő kifejezések előfordulhatnak ebben a használati utasításban):

⚠ **Figyelmeztetés:** A figyelmeztetés olyan körülményeket vagy eljárásokat jelöl, amelyek sérülést vagy életveszélyt okozhatnak.

⚠ **Vigyázat:** A vigyázat olyan körülményeket vagy eljárásokat jelöl, amelyek a termék vagy más vagyontárgyak károsodását eredményezhetik.

A termékre vonatkozó kifejezések. A terméken a következő kifejezések jelenhetnek meg:

Veszély: Közvetlen veszélyt vagy sérülés lehetőségét jelzi.

Figyelmeztetés: Lehetséges veszélyt vagy sérülést jelez.

Vigyázat: A készülék vagy más tulajdon lehetséges károsodását jelzi.

Biztonsági szimbólumok

Szimbólumok a terméken. A terméken a következő szimbólumok jelenhetnek meg:

	Veszélyes feszültség		Lásd a Kézikönyvben
	Védő földelési csatlakozó		Alváz földelése
	Teszt földelés		

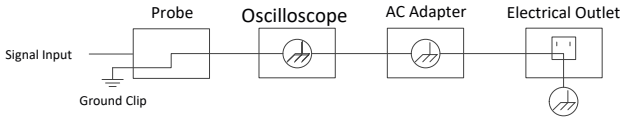
Biztonsági követelmények

Kérjük, olvassa el az alábbi biztonsági előírásokat a személyi sérülések elkerülése és a termék vagy a hozzá csatlakoztatott egyéb termékek károsodásának megelőzése érdekében. Az esetleges veszélyek elkerülése érdekében ez a termék csak a megadott tartományban használható.

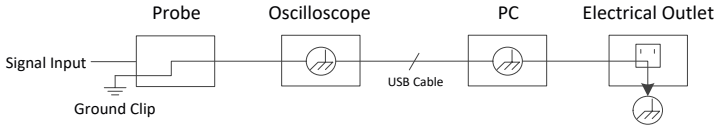
⚠ **FIGYELMEZTETÉS:**
Az áramütés vagy tűz elkerülése érdekében használjon megfelelő hálózati adaptert. Csak olyan hálózati adaptereket szabad használni, amelyek kifejezetten ehhez a termékhez készültek, és a felhasználási országban engedélyezettek.

⚠ **FIGYELMEZTETÉS:**
Az oszcilloszkóp két csatornája nem szigetelt csatorna. Vegye figyelembe, hogy a csatornának közös referenciát kell használnia a mérés során, és a két szonda földkábele nem csatlakoztatható két nem szigetelt, különböző egyenáramú elektromos szintekkel rendelkező helyre, különben rövidzárlatot okozhat az oszcilloszkóp szondájának földkábeles csatlakozása miatt.

⚠ **FIGYELMEZTETÉS:**
Vegye figyelembe, hogy a csatornának közös referenciát kell használnia a mérés során, különben rövidzárlatot okozhat az oszcilloszkóp szonda földkábeles csatlakozása miatt.
Az oszcilloszkóp belső földkábeles csatlakozásának sematikus ábrája:



A belső földelési kapcsolat sematikus ábrája, amikor az oszcilloszkópot az USB porton keresztül csatlakoztatják a számítógéphez:



Ha az oszcilloszkópot adapterrel váltakozó áramról (AC) táplálják, vagy a porton keresztül váltakozó áramú (AC!) számítógéphez csatlakoztatják, nem szabad mérni az elektromos hálózat elsődleges tápellátását.

⚠ **FIGYELMEZTETÉS:**
Ha az oszcilloszkóp bemeneti portja 42 V-nál (30 vrms) nagyobb csúcsértékű feszültséghez vagy 4800 VA-nál nagyobb csúcsértékű áramkörhöz csatlakozik, az áramütés vagy tűz elkerülése érdekében a következő intézkedéseket kell megtenni:

- Csak az oszcilloszkóphoz csatlakoztatott, megfelelő szigeteléssel rendelkező feszültségszondák, tesztvezetékek és adapterek vagy a cégünk által meghatározott oszcilloszkópos műszersorozat termékeihez alkalmas tartozékok használhatók.
- Használat előtt ellenőrizze a multiméter mérőszondáját, az oszcilloszkóp szondáját és tartozékait mechanikai sérülések szempontjából. Ha sérült, cserélje ki.
- Távolítson el minden nem használt multiméteres tesztpróba-, oszcilloszkópos szondát és tartozékait (hálózati adapter, USB stb.).
- Először is csatlakoztassa a hálózati adaptert a hálózati aljzatba, majd csatlakoztassa az oszcilloszkóphoz.
- CAT II környezetben végzett tesztelés esetén ne csatlakoztasson 400 V-nál nagyobb feszültséget egyik bemeneti portra sem.
- CAT II környezetben végzett tesztelés esetén ne csatlakoztasson 400 V-nál nagyobb feszültségkülönbségű áramot a leválasztott bemeneti portra.
- Ne használjon a műszer névleges értékénél nagyobb bemeneti feszültséget. Fordítson különös figyelmet az 1:1-es tesztvezetékek használatára, mert a szonda feszültsége közvetlenül az oszcilloszkópra kerül.
- Ne érintse meg a csupasz fém BNC- vagy banándugót.
- Ne helyezzen fémtárgyakat a csatlakozóba.
- Az oszcilloszkópot csak a megadott célra használja.
- A "figyelmeztető" információban említett névleges feszültség az "üzemi feszültség" korlátozott értéke. Ezek V AC szinuszhullámú alkalmazásokban V AC effektív értéket (50-60 Hz), egyenáramú alkalmazásokban pedig V egyenfeszültséget jelentenek. A CAT az előtag, a II pedig a szintre utal. A II. szint az alacsony feszültség és magas energiaszint, amely az elektromos készülékekre és hordozható berendezésekre alkalmazandó helyi elektromos szintre utal.

- **A belső karbantartást csak szakképzett személy végezheti.**
- **Ellenőrizze az összes csatlakozó minősítését.** A tűz- vagy áramütésveszély elkerülése érdekében ellenőrizze a terméken található összes minősítést és jelölést. A készülékhez való csatlakoztatás előtt a felhasználói kézikönyvben talál további információkat a minősítésekről.
- **Ne használja a készüléket fedél nélkül.** Ne működtesse a készüléket eltávolított fedéllel vagy panelekkel.
- **Kerülje a nyílt áramköröket.** Legyen óvatos, amikor a szabad áramkörön dolgozik, hogy elkerülje az áramütés vagy más sérülés veszélyét.
- **Ne működtesse, ha bármilyen sérülés látható.** Ha a műszer sérülésére gyanakszik, a további használat előtt vizsgáltassa meg a készüléket szakképzett szakemberrel.
- **Ne működtesse a készüléket nedves körülmények között.**
- **Ne üzemeltesse robbanásveszélyes légkörben.**
- **Tartsa a termék felületeit tisztán és szárazon.**
- **A készüléknek a gyártó által előírt módszertől eltérő használata károsíthatja a készülék által nyújtott védelmet.**

Hogyan kell végrehajtani az általános ellenőrzést

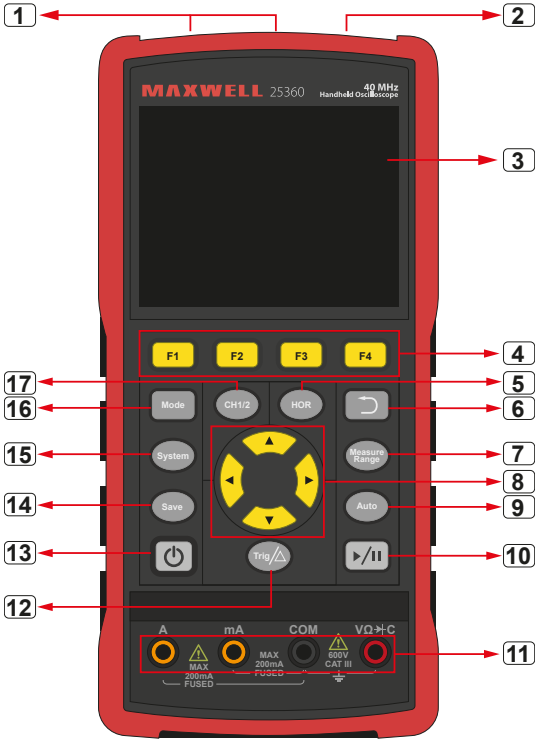
Miután új oszcilloszkópot vásárolt, ajánlott a műszer ellenőrzését a következő lépések szerint elvégezni:

1. **Ellenőrizze, hogy a szállítás nem okozott-e bármilyen sérülést.** Ha úgy találja, hogy a csomagoló karton vagy a habosított műanyag védőpárna komoly sérülést szenvedett, először ne dobja ki, amíg a teljes készülék és tartozékai sikeresen nem teljesítik az elektromos és mechanikai tulajdonságvizsgálatot.
2. **Ellenőrizze a tartozékokat** A mellékelt tartozékokat a jelen kézikönyv "A. függelék: A tartozékok listája" című fejezetében ismertetjük. E leírás alapján ellenőrizheti, hogy a tartozékok megtalálhatóak-e. Ha úgy találja, hogy valamelyik tartozék elveszett vagy megsérült, kérjük, vegye fel a kapcsolatot az illetékes forgalmazóval vagy helyi képviseletünkkel.
3. **A teljes műszer ellenőrzése** Ha úgy találja, hogy a műszer külseje sérült, vagy a műszer nem működik megfelelően, vagy a teljesítményteszt nem sikerül, kérjük, vegye fel a kapcsolatot az illetékes forgalmazóval vagy helyi képviseletünkkel. Ha a műszer a szállítás során sérült, kérjük, őrizze meg a csomagolást.

AZ OSZCILLOSZKÓP HASZNÁLATA

Az oszcilloszkóp felépítése

Előlap és billentyűk
Az oszcilloszkóp előlapja és billentyűi az alábbi ábrán láthatóak:

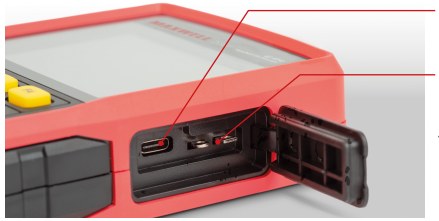


Az oszcilloszkóp előlapja

Leírás:

1. CH1 és CH2 bemeneti csatlakozók.
2. Hullámformagenerátor kimeneti csatlakozó (opcionális).
3. Kijelzőterület.
4. Az **F1 - F4** billentyűk többfunkciós billentyűk. Az egyes menümódokban a megfelelő billentyű megnyomásával választhatja ki a megfelelő menüpontot.
5. A **HOR** gomb megnyomása után a ▲▼ gomb segítségével megváltoztathatja a vízszintes időbázis beállítását, és megfigyelheti az általa okozott állapotinformáció változását; az is megállapítható, hogy az állapotsornak megfelelő vízszintes időbázis kijelzése ennek megfelelően megváltozott; a jel vízszintes elmozdulása a hullámforma ablakban a ◀ ▶ gomb megnyomásával állítható be.
6. Visszatérés gomb. Ezt a billentyűt megnyomva visszatérhet az előző menübe; ha a menü az első szinten van, a menü bezárásához nyomja meg a visszatérés billentyűt.
7. Mérési menü gomb (oszcilloszkóp) vagy mérési tartomány gomb (multiméter).
8. Zoom vagy mozgatás gomb:
   A ▲▼ iránygombok funkciója: a hullámformák felfelé és lefelé mozgatásához, az időbázis megváltoztatásához, a feszültségkurzor mozgatásához és az oszcilloszkóp elektromos szintváltozásának kiváltásához használatos;
   A ◀ ▶ iránygombok funkciója: a hullámforma jobbra és balra mozgatására, a feszültség pozíciójának megváltoztatására és az oszcilloszkópban az időkurzor mozgatására szolgál.
9. Automatikus beállítási gomb (oszcilloszkóp) vagy automatikus tartomány gomb (multiméter).
10. Leállítás/futtatás gomb (oszcilloszkóp) vagy értéktartó gomb (multiméter) vagy a jelkimenet be/ki kapcsolása (hullámforma-generátor - opcionális).
11. A multiméter bemeneti csatlakozói
12. Triggerelés menü gomb (oszcilloszkóp) vagy relatív érték gomb (multiméter).
13. Bekapcsoló, kikapcsoló gomb
14. Beállítások mentése gomb
15. Rendszerbeállítások gomb
16. Oszcilloszkóp és multiméter mód közötti váltás gomb
17. CH1 / CH2 - csatorna kapcsoló gomb.

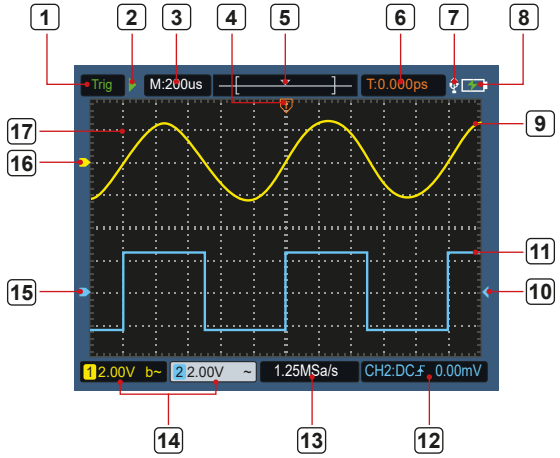
Oldal panel



Töltés vagy USB csatlakozó

Szondakompenzáció:
3.3 V/1kHz négyszöghullámú jelkimenet

Bevezetés az oszcilloszkóp felhasználói felületébe



5. ábra: Az oszcilloszkóp felhasználói felülete

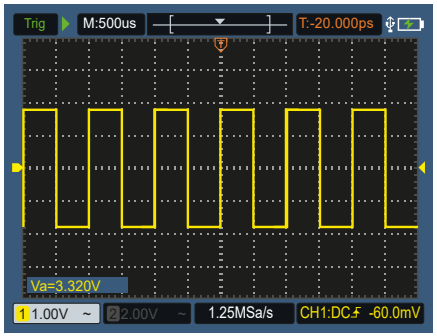
Leírás:

1. A kiváltó állapot a következő információkat jelzi:
   Auto: Automatikus üzemmód. A hullámforma gyűjtése triggerelés nélkül történik.
   Trig: A kiváltó eseményt észlelték, és a kiváltás utáni információk gyűjtése folyamatban van.
   Kész: Az összes pre-trigger adatot megkaptuk, és az oszcilloszkóp készen áll.
   Letapogatás: Letapogatás üzemmód. Folyamatos hullámforma-adatok gyűjtése és megjelenítése.
   Stop: A hullámforma-adatok gyűjtésének leállítása.
2. Futtatás/megállítás
3. Időalapú kijelző
4. A mutató a trigger vízszintes helyzetét jelzi.
5. A mutató az aktuális tárolási mélységen belüli trigger pozíciót jelzi.
6. Az aktuális trigger vízszintes elmozdulás értékének jelzése, és az aktuális hullámforma ablak pozíciójának megjelenítése a memóriában.
7. Ez azt jelzi, hogy egy USB eszköz van csatlakoztatva.
8. Az akkumulátor és a külső tápegység jelzése.
9. Az 1. csatorna hullámformája.
10. A mutató a csatorna trigger elektromos szintjének helyzetét jelzi.
11. A 2. csatorna hullámformája.
12. Az ikon triggerrel kapcsolatos információkat jelöl, beleértve a trigger csatornát, a csatolási módot, a trigger típusát és a trigger elektromos szintjét. Részletekért kérjük, tekintse meg a P16 Trigger Rendszer fejezetet.
13. Az aktuális mintavételi sebesség.
14. A csatornainformáció leolvasása a megfelelő csatorna feszültséghelyzetét jelzi. Az ikon a csatorna kapcsolási módját jelzi:
    ⎓ – *egyenáramú kapcsolást jelent*
    ∿ – *váltakozó áramú kapcsolást jelent*
    ⏚ – *földcsatlakozást jelent*
15. A mutató a CH2 csatornán megjelenített hullámforma földelési referenciapontját (nulla pozícióját) jelzi. Ha nincs a csatornát jelző mutató, az azt jelenti, hogy a csatorna nem nyitott.
16. A mutató a CH1 csatornán megjelenített hullámforma földelési referenciapontját (nulla pozícióját) jelzi. Ha nincs a csatornát jelző mutató, az azt jelenti, hogy a csatorna nem nyitott.
17. Hullámforma megjelenítési terület.

Funkcionális ellenőrzés

A készülék megfelelő működésének ellenőrzésére szolgáló gyors működési ellenőrzés elvégzése. Kérjük, a következőképpen járjon el:

1. **Nyomja meg a főegység bal alsó részén lévő ⏻ gombot.**
   A beépített relé egy halk kattogással fog kapcsolni. A műszer elvégzi az összes önellenőrzési tételt, és megjelenik az indító képernyő. Nyomja meg az előlapon a **"System"** gombot, az alapértelmezett csillapítási együttható beállítási értéke **10X.**
2. **Az oszcilloszkópos szonda kapcsolója 10X-re van állítva, és a CH1 csatornához van csatlakoztatva.**
   Igazítsa a szondán lévő nyílást a CH1 csatlakozó bajonett anyás (BNC) csatlakozójának dugójához, és helyezze be, majd fordítsa a szondát jobbra, és húzza meg.
   Csatlakoztassa a szonda hegyét és földelő bilincsét a szonda kompenzátor csatlakozójához. Kérjük, figyeljen a csatlakozók polaritására. A négyzet alakú terminál a jelkimenetet, a kerek terminál pedig a referenciaföldelést jelenti.
3. **Nyomja meg az előlapon lévő "Auto" gombot.**
   Néhány másodpercen belül a 0-1. ábrán látható módon megjelenik egy négyszögjel (1kHz/3,3Vpp).
4. **Ismételje meg a 2. és 3. lépést a CH2 csatornán.**

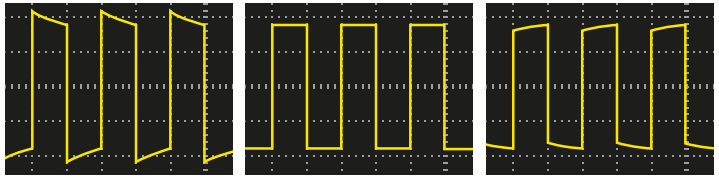


0-1. ábra: Automatikus beállítás

Szonda kompenzáció

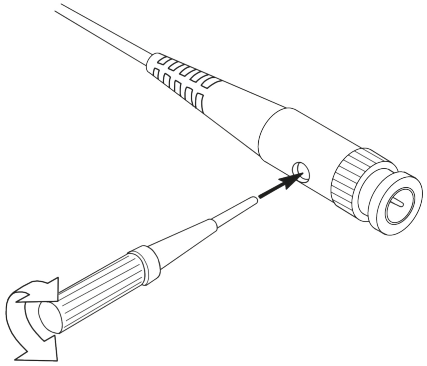
Amikor a szondát először csatlakoztatja valamelyik bemeneti csatornához, végezze el ezt a beállítást, hogy a szonda illeszkedjen a bemeneti csatornához. A kompenzáció vagy eltérés-kompenzáció nélküli szonda mérési hibához vezet. A szonda kompenzációjának beállításához kövesse a következő lépéseket:

1. **Állítsa a szonda menü csillapítási együtthatóját 10X-re, és állítsa a szonda kapcsolóját 10X-re (lásd "A szonda csillapítási együtthatójának beállítása"), csatlakoztassa a CH1-hez a szondát.** Ha kampós mérőszondát használ, győződjön meg róla, hogy az szorosan érintkezik a szondával. Csatlakoztassa a szonda hegyét a szonda kompenzátor jelkimeneti csatlakozójához, és csatlakoztassa a referenciahuzal bilincsét a szonda kompenzátor földkábel csatlakozójához, majd nyomja meg az előlapon lévő **Auto** gombot.
2. **Ellenőrizze a megjelenített hullámformát, és állítsa be a szondát, amíg a kompenzáció helyes nem lesz.** Lásd a 0-2. és a 0-3. ábrát.
3. **Szükség esetén ismételje meg a lépéseket.**



Túlkompenzáció - Helyes kompenzáció - Alulkompenzáció

0-2. ábra: A szondakompenzáció hullámformájának megjelenítése



0-3. ábra: A szonda beállítása

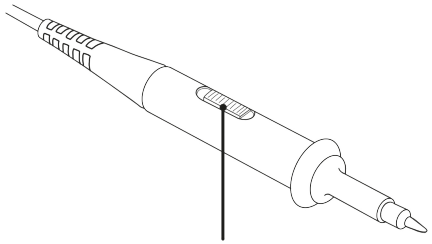
A szonda csillapítási együtthatójának beállítása

A szonda különböző csillapítási együtthatókkal rendelkezik, amelyek befolyásolják az oszcilloszkóp függőleges helyzeti tényezőjét.
A szonda csillapítási együtthatójának beállított értékének módosításához (ellenőrzéséhez) az oszcilloszkóp menüjében kövesse az alábbi lépéseket:

1. **Nyomja meg a CH1/CH2 gombot a használni kívánt csatorna átkapcsolásához.**
2. **Nyomja meg az F3 gombot a kívánt csillapítási együttható kiválasztásához.** Ez a beállítás mindaddig érvényes, amíg újra meg nem változtatja.

Megjegyzés: *A szonda csillapítási együtthatójának előre beállított értéke a menüben az oszcilloszkóp leszállításakor 10X. Győződjön meg arról, hogy a szondán lévő csillapításkapcsoló beállítási értéke megegyezik az oszcilloszkóp menüjében lévő szonda csillapítási együttható beállításával.*

A szondakapcsoló beállítási értéke **1X** és **10X.** Lásd a 04. ábrát.

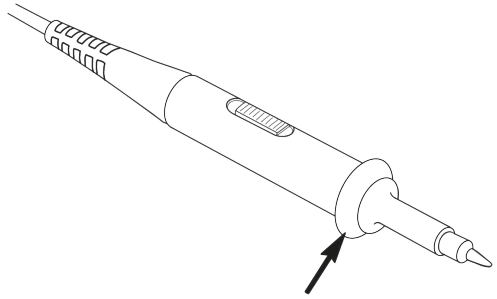


0-4. ábra: Szonda csillapítás kapcsoló

Megjegyzés: *Ha a csillapításkapcsoló 1X állásban van, a szonda az oszcilloszkóp sávszélességét 5 MHz-re korlátozza. Az oszcilloszkóp teljes sávszélességének kihasználásához mindenképpen állítsa a kapcsolót 10X-re.*

Biztonságos szondahasználat

A szondatestet körülvevő biztonsági gyűrű védelmet nyújt az ujjaknak az áramütés ellen. Lásd a 05. ábrát.



0-5. ábra: A szonda ujjbiztonsági gyűrűje

Figyelem:
• A szonda használatakor az áramütés elkerülése érdekében tartsa ujjait a szonda testén lévő biztonsági gyűrű mögött.
• A szonda használatakor az áramütés elkerülése érdekében ne érintse meg a szonda fejének fémrészét, ha a szonda áramforrásra van csatlakoztatva.
• A mérések elvégzése előtt csatlakoztassa a szondát a műszerhez, és csatlakoztassa a földelőcsatlakozót a földhöz.

Függőleges rendszer

A függőleges rendszerrel a csatorna függőleges skálája, pozíciója és egyéb beállításai állíthatók be. Minden csatornához külön függőleges menü tartozik, amely minden csatornához külön-külön állítható be.

Függőleges pozíció

Nyomja meg a **CH1/CH2** gombokat a csatorna kiválasztásához, és a ▲ vagy ▼ iránygombok megnyomásával mozgassa a kiválasztott csatorna függőleges pozícióját felfelé vagy lefelé.
A függőleges helyzet középpontba állításához nyomja meg egyszerre a ▲ és ▼ iránybillentyűt.

Függőleges Volt/Div(osztás) beállítás

A volt/div tartomány 10mV/div-10V/div (szonda 1X), 1-2-5 lépésben, vagy 100mV/div-100V/div (szonda 10X), 1V/div-1000V/div (szonda 100X), 10V/div-10000V/div (szonda 1000X).
Nyomja meg a **CH1/CH2** gombot a csatorna kiválasztásához, és nyomja meg a ◀ vagy a ▶ iránybillentyűt a kiválasztott csatorna volt/div(osztás) beállításának megváltoztatásához.

A **függőleges rendszerbeállítási** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Kapcsoló	Be	Kapcsolja be a hullámforma-kijelzőt.
	Ki	Kapcsolja ki a hullámforma-kijelzőt.
Csatlakozó	DC	A normál mintavételi módszer a bemeneti jel AC és DC komponenseit használja.
	AC	Blokkolja a bemeneti jel egyenáramú komponensét.
	Földelés	Leválasztja a bemeneti jelet.
Szonda	1X 10X 100X 1000X	Válassza az egyik értéket a szonda csillapítási tényezőjének megfelelően, hogy a függőleges skála leolvasása pontos maradjon.
Sávszélesség	20 M	A kijelzőzaj csökkentése érdekében korlátozza a sávszélességet 20 MHz-re.
	Teljes sávszélesség	Az oszcilloszkóp sávszélessége.

Vízszintes rendszer

Nyomja meg a **HOR** billentyűt a vízszintes rendszerbeállítási menübe való belépéshez. Az iránybillentyűkkel változtassa meg a vízszintes skálát (időalap) és a vízszintes trigger pozíciót. A vízszintes skála megváltoztatásakor a hullámforma a képernyő közepéhez képest nagyításra vagy kicsinyítésre kerül. Ha a vízszintes pozíció változik, a hullámforma trigger ponthoz viszonyított helyzete is változik.

Megjegyzés: *A vízszintes pozíció központosításához nyomja meg egyszerre a ◀ és az ▶ iránygombot.*

A **vízszintes rendszerbeállítási** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Akvizíciós üzemmód	Mintavételezés	Normál mintavételezési módszer.
	Csúcsérzékelés	Az interferenciazavarok észlelésére és a zavarás lehetőségének csökkentésére szolgál.
Felvétel	4K pont 8K pont	Válassza ki a rögzítendő hosszúságot.
XY mód	Be Ki	Válassza ki az XY üzemmód be- vagy kikapcsolását.
1/2		Lépjen be a következő menüpontba.
Frissítési arány	Magas Alacsony	Állítsa be a frissítési sebességet "Magas" vagy "Alacsony" értékre.
Középre vízszintesen		Állítsa be a vízszintes triggerelés pozícióját a képernyő közepére.
2/2		Visszatérés az előző menübe.

MÉRŐRENDSZER

Automatikus mérés

Nyomja meg a Measure Range és az **F1** gombot az automatikus mérés létrehozásához. A képernyő bal alsó részén legfeljebb 6 mérési típus jeleníthető meg.
A **≤100 MHz** sávszélességű modellek esetében az automatikus tartománytípusok közé tartozik a frekvencia, az időszak, az amplitúdó, a maximum, a minimum, a csúcs-csúcsérték és az átlag.
A **200 MHz-es** sávszélességű modellek esetében az automatikus tartománytípusok közé tartozik a frekvencia, periódus, amplitúdó, maximum, minimum, csúcs-csúcsérték, átlag, RMS, felfutási idő, lecsengési idő, +impulzusszélesség, - impulzusszélesség.
Az **automatikus mérés funkció** menüjének leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás		Leírás
Automatikus mérés	Be Ki		Az automatikus mérés be- vagy kikapcsolása.
	Forrás	CH1 CH2	A forrás beállítása.
	Hozzáadás Törlés	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	A kiválasztott mérési típus hozzáadása vagy törlése (a bal alsó sarokban jelenik meg, legfeljebb 6 típus). Megjegyzés: A ki nem választott állapot □; A kiválasztott állapot ■.

Cursor mérés

Nyomja meg a Measure Range és az **F2** billentyűt a kurzormérés megvalósításához.

A **kurzormérés** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Típus	CH1 CH2 Idő Egyik sem	Válassza ki a CH1 kurzor és a menü megjelenítéséhez. Válassza ki a CH2 kurzor és a menü megjelenítéséhez. Válassza ki az időmérés kurzor és menü megjelenítéséhez. Kapcsolja ki a kurzormérést.
„A"		Ha a választott típus CH1 vagy CH2, nyomja meg a ▲▼ nyílbillentyűket a kurzor „A" sorának mozgatásához; ha a választott típus az Idő, nyomja meg a ◄► nyílbillentyűket a kurzor „A" sorának mozgatásához.
„B"		Ha a választott típus CH1 vagy CH2, nyomja meg a ▲▼ nyílbillentyűket a kurzor „B" sorának mozgatásához; ha a választott típus az Idő, nyomja meg a ◄► nyílbillentyűket a kurzor b sorának mozgatásához.
„AB"		„A" és „B" kapcsolat. Ha a választott típus CH1 vagy CH2, nyomja meg a ▲▼ nyílbillentyűket, egyszerre két kurzort lehet mozgatni; ha a választott típus az Idő, nyomja meg a ◄► nyílbillentyűket, egyszerre két kurzort lehet mozgatni.

Trigger rendszer

A trigger határozza meg, hogy az oszcilloszkóp mikor kezdi el az adatgyűjtést és a hullámformák megjelenítését. Ha a trigger helyesen van beállítva, akkor az instabil kijelzést értelmes hullámformává tudja alakítani.

Amikor az oszcilloszkóp elkezdi az adatgyűjtést, először elegendő adatot gyűjt ahhoz, hogy a triggerpont bal oldalán lévő hullámformát megrajzolja. Az oszcilloszkóp folyamatosan adatokat gyűjt, miközben a trigger feltétel bekövetkeztére vár. Amikor a trigger bekövetkezik, az oszcilloszkóp folyamatosan elegendő adatot gyűjt ahhoz, hogy a triggerelési pont jobb oldalán lévő hullámformát megrajzolja.

Az oszcilloszkópok ezen sorozatának triggerelési módja az éltriggerelés.

Az élvezérelt trigger mód azt jelenti, hogy a bemeneti jel élének trigger elektromos szintjén triggerel, azaz az emelkedő és lecsapódó élekre.

Az éltriggerelés megadásakor a képernyő jobb alsó sarkában megjelenik a triggerelési beállítási információ, pl. CH1:DC -60.0mV. Ez azt jelzi, hogy a triggerelés típusa emelkedő él, a triggerforrás a CH1, a triggercsatlakozás egyenáramú, és a trigger elektromos szintje -20,0 mV.

A **triggerelési rendszer** beállítási menüjének leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Forrás	CH1 CH2	Állítsa be az 1. csatornát a forrás triggerjelként. Állítsa be a 2. csatornát a forrás triggerjelként.
Csatlakozás	AC DC	Az egyenáramú komponens áthaladásának megakadályozására van beállítva. Beállítva, hogy minden komponens áthaladhasson.
Trigger típusa	Automatikus Normál Szimpla	A hullámformák triggerelési feltételek észlelése nélkül is rögzíthetők. A hullámforma csak akkor kerül rögzítésre, ha a triggerfeltételek teljesülnek. A trigger érzékelésekor a hullámforma mintavételezése, majd leállítása történik.
1/2		Lépjen a következő menübe.
Él	Emelkedő él Lecsapódó él	A jel növekvő élére történő triggerelés. Triggerelés a jel csökkenő élére.
Központosított trigger		A triggerelés helyzete a hullámforma közepén van beállítva.
Kényszertriggerelés		Kényszerített triggerelés billentyű, amely kényszerített triggerjelet generál, főként a "normál" és az "egyszeri" triggerelés üzemmódban használatos.
2/2		Visszatérés az előző menübe.

Triggerelés elektromos szintje: Az amplitúdószint, amelyet a jelnek át kell lépnie a hullámforma felvételének beállításakor. Nyomja meg a **Trig/△** billentyűt a triggerelés menübe való belépéshez, és nyomja meg a ▲ vagy ▼ billentyűt a triggerelés elektromos szint felfelé és lefelé történő mozgatásához.

Beállítások mentése

Nyomja meg a **Save** gombot a mentési funkció menübe való belépéshez. A mentési funkció menü működtetésével az oszcilloszkóp beállításai, referencia hullámformák és fájlok tárolhatók.

- **Beállítás**

Az oszcilloszkópon belül bármilyen beállítás elmenthető, és a beállítások visszaállítása is előhívható.

A **Beállítás** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Cél	S1 S2 S3 S4	A hullámforma nevének beállítása.
Mentés		Az oszcilloszkóp aktuális paraméter beállításainak mentése a belső memóriába.
Előhívás		Az aktuális tárolási helyre mentett beállítások előhívása.

Referencia hullámforma

A tényleges hullámforma összehasonlítható a referencia hullámformával a különbség megállapításához. Nyomja meg a **Save** gombot a mentési funkció menübe való belépéshez, majd nyomja meg az **F2** gombot a referencia hullámforma kiválasztásához a referencia hullámforma menübe való belépéshez.

A **referenciahullámforma** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Forrás	CH1 CH2	Válassza ki az elmentendő referenciahullámformát.
Cél	R1 R2 R3 R4	A hullámforma nevének beállítása.

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Kijelző	Be Ki	Az aktuális célcím hullámformájának hívása vagy lezárása a belső memóriában. Ha a kijelzőn "On" jelenik meg, ha van tárolt hullámforma az aktuális címen, akkor a hullámforma megjelenik, és a bal felső sarokban megjelenik a cím száma és a hullámformával kapcsolatos információ; ha az aktuális cím nincs tárolva, akkor a kijelzőn " Címszám: Nincs elmentett hullámforma".
Mentés		A forrás referencia hullámformájának mentése a memóriába.

Fájl

A hullámforma file-ként vagy képként menthető. A hullámforma és a kép az USB adatkábel csatlakoztatásával és kihúzásával, vagy a rendszerbeállítások következő oldalán az USB opcióban az MSC kiválasztásával olvasható.

A **Fájl** menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás			Leírás
Fájl	Hullámforma	File név	weve1 weve2 weve3 weve4	Válassza ki a tárolt hullámforma fájlnevét.
		Forrás	CH1 CH2	Válassza ki a mentendő hullámforma csatornát.
		Mentés		A forrás hullámformájának tárolása a megadott fájlnévvel elnevezett csv-fájlban.
	Kép	File név	image1 image2 image3 image4	Válassza ki a tárolt hullámkép fájlnevét.
				Az aktuális képernyőkép tárolása a megadott fájlnévvel megnevezett bmp fájlban.

Rendszerbeállítások

Nyomja meg a Rendszer gombot a rendszerfunkció menübe való belépéshez.

- **Kijelző**

A menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Fényerősség	10% - 100%	Beállíthatja a képernyő háttérvilágítását. (10%-os osztásban növelhető, csökkenthető.)
Háttérvilágítás ideje	30 mp 60 mp 120 mp Korlátlan	A képernyő háttérvilágítás fényerejének beállítása. A korlátlan azt jelenti, hogy mindig be van kapcsolva.
Menü ideje	5 mp 10 mp 20 mp 30 mp 60 mp	A menü megjelenítési idejének beállítása.
Eltelt futási idő	00 h : 00 m	Megjeleníti, hogy mennyi ideje van bekapcsolva a készülék.

- **Rendszer**

A menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
Nyelv	egyszerűsített kínai angol, orosz, német, francia, spanyol, olasz	A menü nyelvének beállítása.
Kikapcsolási idő	10 perc 30 perc 60 perc korlátlan	Állítsa be az automatikus kikapcsolási időt. A korlátlan azt jelenti, hogy nincs kikapcsolás. Kérjük, figyeljen erre a beállításra, ha csak akkumulátort használ.
Hangjelzés	Be Ki	Hangjelző kapcsoló. A hangjelző alapértelmezés szerint be van kapcsolva a multiméter üzemmódban.
1/2		Továbblépés a következő menübe
Eszközinformációk		A gomb megnyomása után megjelenik a készülék modellje, sorozatszáma, verziója és ellenőrző összege.
Rendszerfrissítés		A rendszer frissítése. A frissítőcsomag verziószámának magasabbnak kell lennie, mint magának a műszernek a verziószáma.
2/2		Visszatérés az előző menühöz

Alapértelmezett beállítások

Nyomja meg a **System** gombot a rendszer beállítási menü megnyitásához. Válassza ki az **F3** "Alapértelmezett beállítás" lehetőséget, a képernyő a következőt kéri: "nyomja meg az < F3 > gombot az alapértelmezett beállítás végrehajtásához, ellenkező esetben nyomja meg a visszatérés gombot". Ha az alapértelmezett beállítást végre kell hajtania, nyomja meg újra az F3 gombot az alapértelmezett beállítás elvégzéséhez, ellenkező esetben nyomja meg a visszatérés gombot.

USB csatlakozás

Nyomja meg a **System** gombot a rendszer beállítási menü megnyitásához. Válassza az **F4** gombot a következő oldalra való belépéshez. Nyomja meg az **F1** gombot a **HID** vagy az **MSC** kiválasztásához.

1. Az **MSC [Mass Storage Class]** a beépített memóriában tárolt fájlok USB-n történő olvasására szolgál.
2. A **HID [Human interface Device (Emberi interfész eszköz)]** az oszcilloszkóp eszköz kiválasztására szolgál, amely a számítógép vezérlésére és a számítógéppel való kommunikációra szolgál.

Gyári beállítások

A gyári beállítások megadásához nyomja meg a **System** gombot. Nyomja meg az **F4** menüválasztó billentyűt a következő oldalra való áttéréshez. A végrehajtás megerősítéséhez nyomja meg kétszer az **F2** gombot.
A gyári beállítások visszaállítása.

Automatikus javítás

Az automatikus javítóprogram segítségével az oszcilloszkóp gyorsan elérheti a legjobb állapotot a legpontosabb mérési érték eléréséhez. Ezt a programot bármikor elvégezheti, de ha a környezeti hőmérséklet-változási tartomány eléri vagy meghaladja az 5 °C-ot, akkor ezt a programot végre kell hajtania.

Az automatikus javítás elvégzéséhez húzza ki az összes szondát vagy vezetéket a bemeneti csatlakozóból. Ezután nyomja meg a **System** gombot. Nyomja meg az **F4** menüválasztó billentyűt a következő oldalra lépéshez, majd nyomja meg az **F3** menüválasztó billentyűt. A készenlét megerősítése után hajtsa végre az automatikus korrekciót.

A MULTIMÉTER HASZNÁLATA

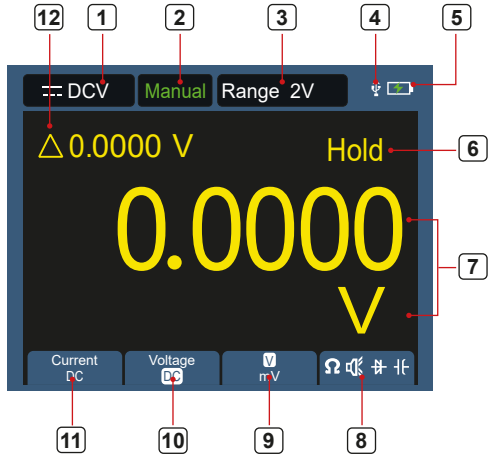
Erről a fejezetről

Ez a fejezet lépésről lépésre bemutatja az oszcilloszkóp multiméter funkcióját, és néhány alapvető példát mutat be az alapvető műveletekről és a menü használatáról.

Eszköz interfész

A multiméter négy 4 mm-es biztonsági banándugós bemeneti véget használ: **A, mA, COM** és **VΩ⊣◂C**.

Multiméter interfész:



Multiméter interfész

Leírás:

1. A mérés típusának jelzése:
   - ⎓ *DCV* — *Egyenáramú feszültség mérése*
   - ~ *ACV* — *Váltakozó áramú feszültség mérése*
   - ⎓ *DCA* — *Egyenáramú feszültség mérése*
   - ~ *ACA* — *Váltakozóáramú mérés*
   - Ω *Resist* — *Ellenállás mérése*
   - ⊣◂ *Diode* — *Dióda mérés*
   - *Cont* — *Folytonosságvizsgálat*
   - ⊣⊢ *Cap* — *Kapacitásmérés*
2. Tartomány kijelzése: **Manual** jelenti a kézi beállítást, **Auto** jelenti az automatikus tartományt.
3. Jelenlegi mérési tartomány.
4. Jelzi, hogy USB eszköz van csatlakoztatva.
5. Az akkumulátor töltöttségi szintjének jelzése.
6. A "Hold" megtarthatja az aktuális mérési értéket a kijelzőn.
7. Mérési érték és egység.

8. A kapcsolási ellenállás, a folytonosság, a dióda és a kapacitásmérési funkció kijelzése.
9. A kiválasztott mértékegység V vagy mV tartomány a feszültségmérésnél; a kiválasztott mértékegység A vagy mA tartomány az árammérésnél.
10. AC vagy DC feszültségmérés kiválasztása.
11. AC vagy DC árammérés kiválasztása.
12. A relatív értékmérési funkció megjelenítése (csak egyenáram, egyenfeszültség és ellenállás mérésekor érhető el).

A hullámforma-generátor használata

A műszer 4 alap hullámformát, szinuszhullámot, négyszöghullámot, fűrészhullámot, impulzushullámot és 8 tetszőleges hullámformát tud biztosítani.

CSATLAKOZTASSA A KIMENETET

Nyomja meg a **Mode** gombot, hogy a műszer interfészét a hullámforma-generátor funkció interfészére kapcsolja. Ellenőrizze, hogy a képernyő bal felső sarkában **ON** felirat olvasható-e, ha **OFF** van, nyomja meg a **Run/Stop** gombot a váltáshoz.
Csatlakoztassa a BNC-kábelt az oszcilloszkóp tetején lévő **GEN Out** feliratú porthoz.



5. ábra 1: Generátor kimeneti portjai

A hullámforma-generátor kimenetének megfigyeléséhez csatlakoztassa a BNC-kábel másik végét az oszcilloszkóp jelbemeneti csatlakozójához.

HULLÁMFORMA BEÁLLÍTÁSA

1. Nyomja meg a **Mode** gombot a műszer interfészének a hullámforma-generátor funkció interfészre való átkapcsolásához.
2. Nyomja meg az **F1** gombot a kívánt hullámforma kiválasztásához, és a képernyő megjeleníti a megfelelő hullámforma beállítási menüt.
3. Állítsa be a kívánt hullámforma paramétereit az **F2-F4** kezelőpanelen és a panel ▲▼◄► billentyűin keresztül.

ÁLLÍTSA BE A TERHELÉST

Nyomja meg a **System** gombot a rendszerfunkció menübe való belépéshez. Nyomja meg asz **F4** gombot, a menü következő oldalára való lépéséhez. Nyomja meg az **F3** gombot a High Z / *Ω váltáshoz ("*" egy értéket jelöl, az alapértelmezett érték 50 Ω).

> ***Megjegyzés:*** *A terhelés értékének módosításához a *Ω kiválasztása után nyomja meg a ◄► iránybillentyűt a kurzor balra és jobbra mozgatásához; nyomja meg a ▲▼ iránybillentyűt az érték módosításához. A terhelési tartomány 1 Ω - 10 kΩ.*

A SZINUSZOS HULLÁMFORMA KIMENETE

A szinuszos hullámforma beállítási menü a következőket tartalmazza: Frekvencia / periódus, Amplitúdó / Magas szint, Offset / Alacsony szint.

A FREKVENCIA / PERIÓDUS BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az **F1** billentyűt a szinusz hullámforma beállítási felületre való belépéshez. Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt a frekvencia/periódus paraméterre váltáshoz, a kiválasztott paraméterelem zöld színnel jelenik meg (ugyanez alul), majd az iránygombokkal (▲▼◄►) állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban. Nyomja meg az **F2** gombot a frekvencia / periódus közötti váltáshoz.

AZ IRÁNYGOMBOK SEGÍTSÉGÉVEL VÁLTOZTASSA MEG A KIVÁLASZTOTT PARAMÉTER ÉRTÉKÉT:

Nyomja meg a ▲▼ gombot a kurzornál lévő érték növeléséhez vagy csökkentéséhez. Nyomja meg a ◄► gombot a kurzor balra és jobbra mozgatásához a különböző számjegyekhez.

> ***Megjegyzés:*** *A paraméterek beállításakor nyomja meg hosszan a billentyűt, hogy felgyorsítsa az érték megváltoztatását.*

AMPLITÚDÓ / MAGAS SZINT BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt az ***„Amplitúdó / Magas szint"*** paraméterre való váltáshoz, majd az ▲▼◄► iránybillentyűkkel állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban. Nyomja meg az **F2** gombot az Amplitúdó / Magas szint közötti váltáshoz.

ELTOLÁS / ALACSONY SZINT BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt az ***„Eltolás / Alacsony szint"*** paraméterre való váltáshoz, majd az ▲▼◄► iránybillentyűkkel állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban. Nyomja meg az F2 gombot az Eltolás / Alacsony szint közötti váltáshoz.

A NÉGYZETES HULLÁMFORMA KIMENETE

Nyomja meg az **F1** billentyűt a négyzetes hullámforma beállítási felületre való belépéshez. A négyzetes hullámforma beállítási menü a következőket tartalmazza: Frekvencia / periódus, kezdő fázis, Amplitúdó / Magas szint, Eltolás / Alacsony szint. A frekvencia / periódus, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint beállításához lásd a Szinusz hullámforma kimenete című részt.

A FŰRÉSZ HULLÁMFORMA KIMENETE

Nyomja meg az **F1** billentyűt a fűrész hullámforma beállítási felületre való belépéshez. A fűrész hullámforma beállítási menü a következőket tartalmazza: Frekvencia / periódus, kezdő fázis, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint, szimmetria. A frekvencia / periódus, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint beállításához lásd a *Szinusz hullámforma kimenete* című részt.

A FŰRÉSZFOG HULLÁMFORMA SZIMMETRIÁJÁNAK BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt a Symmetry (Szimmetria) paraméterre váltáshoz, majd az ▲▼◄► iránybillentyűkkel állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban.

AZ IMPULZUS HULLÁMFORMA KIMENETE

Nyomja meg az **F1** billentyűt az impulzus hullámforma beállítási felületre való belépéshez. Az impulzus hullámforma beállítási menü a következőket tartalmazza: Frekvencia / periódus, kezdő fázis, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint, impulzusszélesség / üzemciklus, felfutási idő / lecsengési idő. A frekvencia / periódus, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint beállításához lásd a *Szinusz hullámforma kimenete* című részt.

AZ IMPULZUS HULLÁMFORMA IMPULZUSSZÉLESSÉGÉNEK / SZOLGÁLATI CIKLUSÁNAK BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az F3 vagy F4 billentyűt az Impulzusszélesség / Üzemciklus paraméterre váltáshoz, az ▲▼◄► iránybillentyűkkel állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban. Az F2 gomb megnyomásával válthat az Impulzusszélesség / Üzemidőciklus között.

AZ EMELKEDÉSI IDŐ / CSÖKKENÉSI IDŐ BEÁLLÍTÁSA

Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt a emelkedési idő / csökkenési idő paraméterre való váltáshoz, majd az ▲▼◄► iránybillentyűkkel állítsa be a kívánt értéket a paraméter oszlopban. Az **F2** gomb megnyomásával válthat az *emelkedési idő / esési idő* között.

A TETSZŐLEGES HULLÁMFORMA KIMENETE

Nyomja meg az **F1** billentyűt a tetszőleges hullámforma beállítási felületre való belépéshez. A tetszőleges hullámforma beállítási menü a következőket tartalmazza: Frekvencia / periódus, Amplitúdó / Magas szint, Eltolás / Mély szint, Típus. A frekvencia / periódus, amplitúdó / magas szint, eltolás / alacsony szint beállításához lásd a ***Szinusz hullámforma kimenete*** című részt.

TÍPUS (BEÉPÍTETT HULLÁMFORMA)

A rendszer 8 beépített hullámformával rendelkezik. A beépített hullámforma kiválasztása: Nyomja meg az **F3** vagy **F4** billentyűt a **Type** (Típus) paraméterre való váltáshoz, majd az **F2** vagy az ▲▼◄► iránybillentyűkkel válassza ki a kívánt beépített hullámformát a paraméter oszlopban.

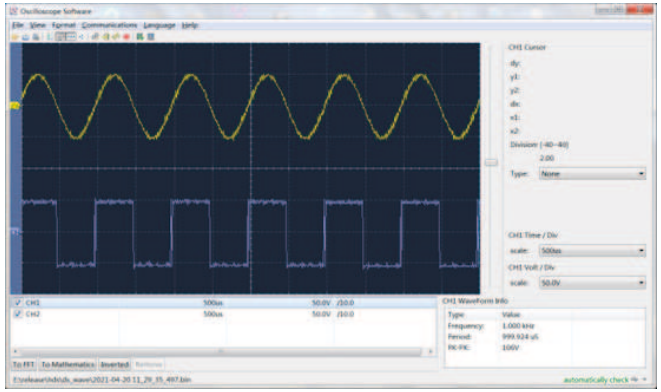
BEÉPÍTETT HULLÁMFORMA LISTA

Név	Magyarázat
Sinc	Szinkronizáló funkció
Bessely	Bessel II függvény
Besselj	Bessel I függvény
StairUp	Lépcsőzetes hullámforma
StairUD	Lépcsőzetes felfelé és lépcsőzetes lefelé hullámforma
StairDn	Lépcsőzetes lefelé hullámforma
AttALT	Erősítési oszcillációs görbe
AmpALT	Csökkentési oszcillációs görbe

Kommunikáció a PC-vel

Az oszcilloszkóp támogatja a PC-vel való kommunikációt USB-n keresztül. Az oszcilloszkóp kommunikációs szoftverét használhatja az adatok tárolására, elemzésére, megjelenítésére és távvezérlésére.
A szoftver kezelésének megismeréséhez a szoftverben az **F1** billentyű megnyomásával megnyithatja a súgó dokumentumot.
Itt olvashatja, hogyan csatlakozhat a PC-hez. Kérjük, töltse le az oszcilloszkóp kommunikációs szoftvert a hivatalos weboldalunkról, és telepítse a számítógépére.

1. **Csatlakozás:** USB-adatkábellel csatlakoztassa az oszcilloszkóp jobb oldali panelén található USB-eszköz portot a számítógép USB-portjához.
2. **Telepítse a meghajtót:** Futtassa az oszcilloszkóp kommunikációs szoftvert a számítógépen, nyomja meg az **F1** billentyűt a súgó dokumentum megnyitásához. Az illesztőprogram telepítéséhez kövesse a dokumentum ***"I. Eszköz csatlakoztatása"*** címének lépéseit.
3. **A szoftver portbeállítása:** Futtassa az oszcilloszkóp szoftvert; kattintson a menüsor ***"Kommunikáció"*** menüpontjára, válassza a ***"Portok-beállítások"*** lehetőséget, a beállítási párbeszédpanelen válassza a ***"Csatlakozás"*** opciót ***"USB"*** néven. A sikeres csatlakoztatás után a szoftver jobb alsó sarkában a csatlakozási információ zöldre vált.



6. ábra 1 Csatlakozás a számítógéphez USB porton keresztül

HIBAELHÁRÍTÁS

1. Az oszcilloszkópot nem lehet bekapcsolni
   Az akkumulátor lehet, hogy teljesen lemerült. Ebben az esetben az oszcilloszkóp még akkor sem kapcsolható be, ha az oszcilloszkópot a hálózati adapterrel működtetik. Először fel kell töltenie az akkumulátort, ne kapcsolja be az oszcilloszkópot. Várjon kb. 15 percet, majd próbálja meg bekapcsolni a készüléket. Amennyiben még így sem kapcsolható be, kérjük lépjen velünk a forgalmazóval vagy gyártóval.
2. Az oszcilloszkóp kikapcsol az elindítást követő pár másodperc után
   Az akkumulátor lehet, hogy le van merülve. Ellenőrizze a képernyő jobb felső sarkában lévő akkumulátor jelölést. ▭ szimbólum jelöli, hogy az akkumulátor le van merülve és fel kell tölteni.
3. A multiméterre való átkapcsolás után a mérés típusa E-ként jelenik meg.
   Előfordulhat, hogy nem a mérés típusát választották ki. Ekkor nyomja meg az F4 billentyűt, a mérési típusnak meg kell jelenítenie a megfelelő mérési típust. Ha továbbra is E jelenik meg, indítsa újra az oszcilloszkópot.
4. Az oszcilloszkóp állapotában a mért feszültség amplitúdó értéke 10-szer nagyobb vagy kisebb, mint a tényleges érték.
   Ellenőrizze, hogy a csatorna csillapítási együtthatója összhangban van-e a tényleges szonda beállítással.
5. Az oszcilloszkóp állapotában van hullámforma-kijelzés, de az nem stabilizálható.
   - Ellenőrizze, hogy a kiváltási mód menüben a forráselem megfelel-e a ténylegesen használt jelcsatornának.
   - Ellenőrizze, hogy a trigger elektromos szintje nem lépte-e túl a hullámforma tartományt. Csak a paraméterek ésszerű beállításával lehet a hullámformát stabilan megjeleníteni.
6. Az oszcilloszkóp állapotában semmi sem jelenik meg, miután megnyomja a RUN/STOP-ot.
   Ellenőrizze, hogy a trigger mode menüben a triggerelési mód normál vagy egyszeres-e, és a trigger elektromos szintje kívül esik-e a hullámforma tartományon. Ha igen, központosítsa a trigger elektromos szintjét, vagy állítsa a triggerelési módot automatikusra. Ezen kívül megnyomhatja az „Auto" gombot a fenti beállítások automatikus elvégzéséhez.
7. Oszcilloszkópos állapotban a kijelző sebessége lassabbá válik, ha az átlagérték-mintavételezés adatgyűjtési módba van beállítva, vagy az időtartam hosszabb a kijelző beállításaiban.
   Ez normális működésnek feleltethető meg.

MŰSZAKI JELLEMZŐK

Eltérő rendelkezés hiányában minden műszaki specifikáció a 10X-es csillapítás kapcsolóval ellátott szondára és erre az oszcilloszkóp sorozatra is vonatkozik. Az oszcilloszkópnak először a következő két feltételnek kell megfelelnie ahhoz, hogy megfeleljen ezeknek a specifikációknak és szabványoknak:

- A készüléket a megadott üzemi hőmérsékleten 30 percnél hosszabb ideig folyamatosan működtetni kell.
- Ha az üzemi hőmérséklet-változási tartomány eléri vagy meghaladja az 5 °C-ot, a rendszerfunkció menüt meg kell nyitni az "automatikus korrekció" program végrehajtásához (lásd az automatikus korrekciót a "Rendszerbeállítások" pontban).

Oszcilloszkóp

Jellemzők		Leírás	
Sávszélesség		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Csatorna		2	
Mintavételezés	Mintavételezési módszer	Mintavételezés, csúcsérzékelés	
	Valós idejű mintavételezési sebesség	240(S)	125 MSa/s (Kétcsatornás)
		270(S)	250 MSa/s (Egycsatornás)
		2102(S)	250 MSa/s (Kétcsatornás) 500 MSa/s (Egycsatornás)
		2202(S)	1 GSa/s
	Hullámforma frissítési ráta	10,000 wfms/s	
Bemenet	Bemeneti csatlakozó	DC, AC, földelés	
	Bemeneti ellenállás (egyenáramú csatolás)	1 MΩ±2%, párhuzamosan a 16 pF±10 pF	
	Szonda csillapítás	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Maximális bemeneti feszültség	400 V (DC + AC ,PK - PK)	
	Sávszélességi korlát	20 MHz , Teljes sávszélesség	
Vízszintes	Mintavételezési sebességtartomány	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Hullámforma interpoláció	(Sinx)/x	
	Pásztázási sebességtartomány (S/div)	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, léptetés 1-2-5 módon
		2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, léptetés 1-2-5 módon
	Időalap pontossága	±100 ppm	
	Felvétel hossza	8K vagy 4K opcionális	

Jellemzők			Leírás	
Függőleges	Érzékenység (Volt/div) tartomány		10 mV/div~10 V/div	
	Kiszorítási tartomány		240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
			2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Analóg sávszélesség		240(S)	40 MHz
			270(S)	70 MHz
			2102(S)	100 MHz
			2202(S)	200 MHz
	Egyszeres sávszélesség		Teljes sávszélesség	
	Alacsony frekvenciaválasz (AC csatolás, -3dB)		≥10 Hz	
	Emelkedési idő (tipikusan BNC-n)		240(S)	≤ 8 ns
			270(S)	≤ 5 ns
			2102(S)	≤ 3.5 ns
			2202(S)	≤ 1.75 ns
	DC erősítési pontosság		3%	
Mérés	Kurzor		ΔV, ΔT	
	Automatikus		240(S) 270(S) 2102(S)	Időszak, frekvencia, átlag, PK-PK, Max, Min, Amplitúdó
			2202(S)	Időszak, gyakoriság, átlag, PK-PK, max, min, Amplitúdó, RMS, emelkedési idő, esési idő, +impulzusszélesség, -impulzusszélesség
Triggerelés	Forrás		CH1, CH2	
	Típus		ÉI	
	Csatlakozás		DC, AC	
	Trigger típusa		Automatikus, normál, egyszeri	
	Trigger elektromos szint tartománya		±4 div a képernyő közepétől	
	A kiváltó elektromos szint pontossága		Meredekség	
	Trigger elmozdulása		A felvétel hossza és az időalap szerint	
	Éltriggerelés	Meredekség	Emelkedő él, csökkenő él	

A szondakompenzátor kimenete

Jellemzők	Leírás
Kimeneti feszültség (jellemző)	3.3 Vpp, High-Z
Frekvencia (tipikus)	Négyszögletes hullám 1 kHz (±1%)

Multiméter

Jellemzők	Leírás
Digitális kijelző	20,000 olvasás
Mérési típus	Feszültség, áram, ellenállás, kapacitás, szakadásvizsgálat, diódateszt
Maximális bemeneti feszültség	AC: 750V DC: 1000V
Maximális bemeneti áram	AC: 10A DC: 10A

Alap funkció	Tartomány	Minimális felbontás	Pontosság
Egyenáramú feszültség	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
Váltakozó áramú feszültség [1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	frekvencia tartomány: 40 Hz - 1000 Hz		
Egyenáramú feszültség	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Túlterhelés elleni védelem: mA funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V; amper funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V: 10A/600 V, D5.2*20, gyors működésű biztosíték.		
Váltakozó áramú feszültség [1]	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	frekvencia tartomány: 40 Hz - 1000 Hz Túlterhelés elleni védelem: mA funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V; amper funkció: 10A/600 V, D5.2*20, gyors működésű biztosíték.		
Ellenállás	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)
Kapacitás[1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	

Alap funkció	Tartomány	Minimális felbontás	Pontosság
Egyéb	szakadásvizsgálat	√ (<50 Ω)	
	Dióda teszt	√(<0-2 V)	
	Automatikus tartomány	√	
	TRMS	√	

[1] Váltakozó feszültség/áram vagy kapacitás mérésekor a pontossági garancia tartománya a tartomány 5% és 100%-a között van.

Tetszőleges hullámforma-generátor (opcionális)

Jellemzők	Leírás	
Hullámforma Frekvencia	Szinusz	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Négyzet	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Rámpa	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Impulzus	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Mintavételezés	125 MSa/s	
Amplitúdó (50 Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
DC eltolás (magas Z)	±(2.5 V – Amplitúdó Vpp/2)	
Frekvencia felbontás	0.01%	
Csatorna	1	
Hullámforma mélysége	8k	
Függőleges felbontás	14 bit	
Kimenő impedancia	50 Ω	

Általános műszaki specifikációk

Kijelző:

Jellemzők	Leírás
Kijelző típus	3,5 hüvelykes színes LCD kijelző
Kijelző felbontása	320 vízszintes × 240 függőleges képpont
Kijelző színe	65536 szín
Kijelző kontrasztja	Beállítható

Áramforrás:

Jellemzők	Leírás
Tápegység	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II DC BEMENET: 5 VDC, 2 A
Energiafogyasztás	< 5 W
Akkumulátor	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Környezet:

Jellemzők	Leírás
Hőmérséklet	Működési hőmérséklet: 0 °C - 40 °C Tárolási hőmérséklet: -20 °C- +60 °C
Relatív páratartalom	≤ 90%
Magasság	Működési: 3,000 méter Nem működő: 15,000 méter
Hűtési mód	Természetes lehűlés

Műszaki specifikációk:

Jellemzők	Leírás
Dimenziók	198 mm (hosszúság) × 96mm (magasság) × 38 mm (szélesség)
Súly	Kb 0.6 kg (főegység, akkumulátor nélkül)

Kalibrálási időköz: A javasolt kalibrálási időköz egy év.

FÜGGELÉK

„A" függelék: A tartozékok listája

- 1 hálózati adapter
- 1 USB kábel
- 1 passzív szonda
- 1 krokodilcsipeszes kábel (240/270/2102/2202)
- 2 krokodilcsipeszes kábel (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 készlet multiméter szonda (egy piros és egy fekete)
- 1 felhasználói kézikönyv
- 1 szonda korrekciós beállítási kés

„B" függelék: Tisztítás és karbantartás

Általános karbantartás

Ne tárolja vagy helyezze a készüléket olyan helyre, ahol az LCD-képernyő hosszú ideig közvetlen napfénynek van kitéve.

> ***Vigyázat:*** *A műszer vagy a szonda károsodásának elkerülése érdekében ne hagyja, hogy permet, folyadék vagy oldószer érje a műszert vagy a szondát.*

Tisztítás:

Ellenőrizze a műszert és a szondát a használat gyakoriságának megfelelően. Tisztítsa meg a műszer külső felületét az alábbiak szerint:

1. A műszeren és a szondán kívül található szálló port törölje le puha mikroszálas törlőkendővel. A kijelző tisztításakor ügyeljen arra, hogy ne karcolja meg az átlátszó védőfóliát.
2. Törölje át a készüléket enyhén nedves törlőkendővel. Ne használjon semmilyen súroló hatású kémiai tisztítószert, ezáltal elkerülheti a műszer vagy a szonda károsodását.

Figyelem: *A nedvesség okozta elektromos rövidzárlat vagy személyi sérülés elkerülése érdekében győződjön meg róla, hogy a készülék teljesen száraz, mielőtt újra feszültség alá helyezné.*

Töltés, akkumulátor kicserélése

A készülék hosszú távú tárolása során a lítium akkumulátor önkisülése miatt az akkumulátor töltöttsége túl alacsony lehet, és a készülék nem kapcsolható be. Ez normális jelenség.
Kérjük, a mellékelt adapterrel 0,5-1 órán keresztül (a tárolási időtől függően) töltse elő a készüléket, mielőtt bekapcsolja. Ezen kívül, ha a készüléket hosszabb ideig nem használja, ajánlott rendszeres időközönként feltölteni, hogy elkerülje a lítium akkumulátor túlzott lemerülését.

Akkumulátor töltése

Előfordulhat, hogy a lítium akkumulátor nem teljesen feltöltött a szállításkor. Ahhoz, hogy az akkumulátor teljesen feltöltődjön, legfeljebb ≥4,5 óra szükséges (a készülék kikapcsolt állapotában). Töltés után az akkumulátor körülbelül ≥4 órán keresztül képes áramot szolgáltatni.
A képernyő jobb felső sarkában lévő tápellátás és akkumulátor töltöttségjelző szimbólumok magyarázata a következő:


a szimbólum a bekapcsolt töltési állapotot jelzi;


a szimbólum az akkumulátor feltöltött állapotát jelzi;


a szimbólum azt jelzi, hogy már csak körülbelül öt perc van hátra a használatból. Az akkumulátor lemerült.

Az akkumulátor károsodásának elkerülése érdekében a lehető leghamarabb töltse fel a megfelelő utasítások szerint.

Töltési folyamat

Az akkumulátor töltése a hálózati adapteren keresztül: A töltéshez csatlakoztassa az oszcilloszkópot a hálózati aljzathoz a készülék tartozékaként kapott USB-adatkábelen és hálózati adapteren keresztül.
Töltse fel az oszcilloszkópot az USB-interfészen keresztül: Az oszcilloszkópot USB-adatkábelen keresztül csatlakoztassa számítógéphez vagy más berendezéshez töltéshez (a berendezés rendellenes működésének elkerülése érdekében figyeljen a tápegység terhelhetőségére). A tápegységet csak a specifikációnak megfelelő hálózati aljzathoz szabad csatlakoztatni.

Megjegyzés: *Az akkumulátor töltés közbeni túlmelegedésének elkerülése érdekében a környezeti hőmérséklet nem haladhatja meg a műszaki leírásban megadott megengedett értéket.*

Lítium akkumulátor cseréje

Általában az akkumulátort nem kell cserélni. Szükség esetén azonban csak szakképzett személyzet cserélheti ki, és **csak azonos specifikációjú lítium akkumulátorok használhatóak.**

Tárolás

Száraz hűvös helyen tárolja. Ne dobja el a termék dobozát. Használhatja a készülék tárolására ha nem használja azt.

A készülék megfelelő ártalmatlanítása (Elektromos készülék)

(Érvényes az Európai unióban és minden egyéb európai államban, akik szelektív gyűjtésben részt vesznek) A 2012/19/EU irányelvek szerint az elektromos hulladékokat és készülékeket nem lehet háztartási hulladékok közé kidobni. A régi készülékeket gyűjtőbe kell helyezni, hogy maximalizálni, lehessen az alapanyagok újrahasznosítását így csökkentve az emberek egészségére és a környezetre kifejtett hatásukat. Az áthúzott szeméttároló szimbólum minden olyan terméken szerepel, amelyekre a külön gyűjtés kötelező. A fogyasztók a helyi hatóságoktól érdeklődjenek további információról.

OSCILOSKOP – NÁVOD K POUŽITÍ

POPIS PRODUKTU

Osciloskop je měřící přístroj, který dokáže v grafické formě zobrazit změny elektrických signálů v průběhu času. Osciloskopy se běžně používají k analýze frekvence, amplitudy a tvaru elektrických signálů. Je také široce používaný v elektronických laboratořích, údržbářských dílnách a vzdělávacích institucích. Tento přenosný měřič s akumulátorem je ideální volbou pro nadšence elektroniky. Přístroj se dokonale hodí k měření v terénu, kde ne je k dispozici elektrická síť. Díky kompaktním rozměrem a přiložené tašce se dá snadno a bezpečně přepravovat. Díky jednoduché manipulaci a všestrannosti bude výborným společníkem při každodenní práci i při hobby aktivitách.

ZÁRUKA

Na výrobek se vztahuje plná záruka po dobu v souladu se zákonnými požadavky. Záruka se nevztahuje na vady, poruchy nebo poškození způsobené nesprávným používáním nebo nesprávnou údržbou. Výrobce a distributor nepřebírá žádnou odpovědnost za škody a zranění osob způsobené nesprávným používáním.

BEZPEČNOSTNÍ INFORMACE

(Před použitím produktu si přečtěte bezpečnostní informace.)

Bezpečnostní podmínky

Výrazy v této uživatelské příručce (V této uživatelské příručce se mohou vyskytnout následující výrazy):

⚠ **Upozornění:** Upozornění označuje podmínky nebo postupy, které mohou způsobit zranění nebo ohrožení života.

⚠ **Pozor:** Upozornění označuje podmínky nebo postupy, které mohou vést k poškození produktu nebo jiného majetku.

Výrazy vztahující se k produktu. Na produktu se mohou objevit následující výrazy:

Nebezpečí: Označuje bezprostřední nebezpečí nebo možnost zranění.

Upozornění: Označuje potenciální nebezpečí nebo zranění.

Pozor: Označuje možné poškození zařízení nebo jiného majetku.

Bezpečnostní symboly

Symboly na produktu. Na produktu se mohou objevit následující symboly:

	Nebezpečné napětí		Viz . návod k použití
	Připojení ochranného uzemnění		Uzemnění podvozku
	Test uzemnění		

Bezpečnostní požadavky

Přečtěte si následující bezpečnostní pokyny, abyste předešli zranění osob a poškození produktu nebo jiných produktů k němu připojených. Aby se předešlo potenciálním rizikům, tento produkt se může používat pouze v rámci specifikovaného rozsahu.

⚠UPOZORNĚNÍ:
Abyste předešli úrazu elektrickým proudem nebo požáru, použijte vhodný napájecí adaptér. Používejte pouze napájecí adaptéry, které jsou speciálně navrženy pro tento produkt a schváleny v zemi použití.

⚠UPOZORNĚNÍ:
Dva kanály osciloskopu jsou neizolované kanály. Upozorňujeme, že kanál musí při měření používat společnou referenci a uzemňovací kabel dvou sond nelze připojit ke dvěma neizolovaným místům s různými elektrickými úrovněmi stejnosměrného proudu, jinak může dojít ke zkratu v důsledku připojení uzemňovacího kabelu osciloskopická sonda.

⚠UPOZORNĚNÍ:
Upozorňujeme, že kanál musí při měření používat společnou referenci, jinak může způsobit zkrat v důsledku uzemnění sondy osciloskopu.

Schéma zapojení vnitřního uzemňovacího kabelu osciloskopu:

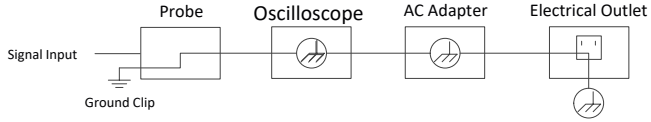
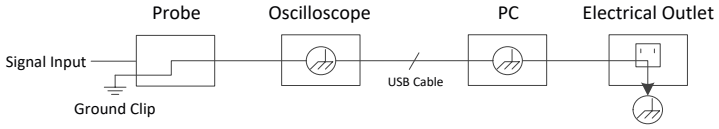


Schéma zapojení vnitřního uzemnění, když je osciloskop připojen k počítači přes USB port:



Pokud je osciloskop napájen ze střídavého proudu (AC) pomocí adaptéru nebo je přes port připojen k počítači se střídavým proudem (AC!), nesmí se měřit primární napájení sítě.

⚠UPOZORNĚNÍ:
Je-li vstupní port osciloskopu připojen ke špičkovému napětí vyšším než 42 V (30 vrms) nebo obvodu o špičkové hodnotě větší než 4 800 VA, je třeba provést následující opatření, aby se zabránilo úrazu elektrickým proudem nebo požáru:

- Smějí se používat pouze správně izolované napěťové sondy, testovací kabely a adaptéry připojené k osciloskopu nebo příslušenství vhodné pro produkty řady osciloskopických přístrojů specifikovaných naší společností.
- Před použitím zkontrolujte sondu multimetru, sondu osciloskopu a příslušenství, zda nejsou mechanicky poškozeny. Pokud je poškozený, vyměňte jej .
- Odstraňte všechny nepoužité testovací sondy multimetru, sondy osciloskopu a příslušenství (síťový adaptér, USB atd.).
- Nejprve zapojte napájecí adaptér do elektrické zásuvky a poté jej připojte k osciloskopu .
- Při testování v prostředí CAT II nepřipojujte k žádnému vstupnímu portu více než 400 V.
- Při testování v prostředí CAT II nepřipojujte proud s rozdílem napětí větším než 400 V do izolovaného vstupního portu.
- Nepoužívejte vyšší vstupní napětí, než je nominální hodnota přístroje. Věnujte zvláštní pozornost použití testovacích kabelů 1:1, neboť napětí sondy jde přímo do osciloskopu.
- Nedotýkejte se holého kovového BNC ani banánku.
- Do konektoru nevkládejte kovové předměty.
- Osciloskop používejte pouze k určenému účelu.
- Jmenovité napětí uvedené v informacích „Výstraha“ je omezená hodnota „provozního napětí“. V sinusových aplikacích V AC jsou tyto střední efektivní hodnoty V AC (50-60 Hz) a v aplikacích se stejnosměrným proudem V DC napětí. CAT je předpona a II odkazuje na úroveň. Koncem II. úroveň je úroveň nízkého napětí a vysoké energie, která se vztahuje na místní elektrickou úroveň použitelnou pro elektrické spotřebiče a přenosná zařízení.

- **Vnitřní údržbu může provádět pouze kvalifikovaná osoba**
- **Zkontrolujte hodnocení všech konektorů. Abyste předešli riziku požáru nebo úrazu elektrickým proudem, zkontrolujte všechny hodnoty a označení na produktu. Před připojením k zařízení naleznete další informace o hodnoceních v uživatelské příručce.**
- **Nepoužívejte zařízení bez krytu. Neprovozujte zařízení s odstraněným krytem nebo panely.**
- **Vyhněte se otevřeným obvodům. Při práci na otevřeném okruhu buďte opatrní, abyste předešli riziku úrazu elektrickým proudem nebo jinému zranění.**
- **Nepoužívejte, pokud je viditelné nějaké poškození . Máte-li podezření na poškození zařízení, nechte zařízení před dalším použitím zkontrolovat kvalifikovanému odborníkovi.**
- **Zařízení neprovozujte ve vlhkém prostředí.**
- **Nepracujte ve výbušném prostředí.**
- **Udržujte povrchy produktu čisté a suché.**
- **Používání zařízení jiným způsobem, než je předepsáno výrobcem, může poškodit ochranu poskytovanou zařízením.**

Jak provést všeobecnou kontrolu

Po zakoupení nového osciloskopu se doporučuje zkontrolovat přístroj podle následujících kroků:

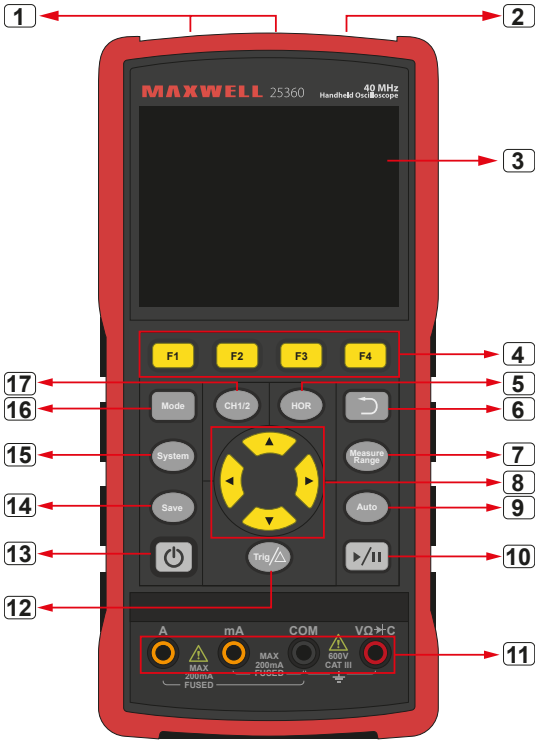
1. **Zkontrolujte, zda zásilka nezpůsobila žádné poškození.**
   Pokud zjistíte, že obalový karton nebo ochranná pěnová podložka jsou vážně poškozeny, nevyhazujte je, dokud celé zařízení a jeho příslušenství neprojdou testem elektrických a mechanických vlastností
2. **Zkontrolujte příslušenství**
   Dodávané příslušenství již bylo popsáno v kapitole „Příloha A: Seznam příslušenství“ tohoto návodu. Na základě tohoto popisu můžete zkontrolovat, zda je příslušenství dostupné. Pokud zjistíte, že jakékoli příslušenství je ztraceno nebo poškozeno, kontaktujte příslušného distributora nebo našeho místního zástupce.
3. **Zkontrolujte celý měřící přístroj**
   Pokud zjistíte, že vnější povrch přístroje je poškozen, přístroj nefunguje správně, případně test výkonu selže, kontaktujte příslušného distributora nebo našeho místního zástupce. Pokud se přístroj během přepravy poškodí, obal si uschovejte..

POUŽÍVÁNÍ OSCILOSKOPU

Sestava osciloskopu

Přední panel a klávesy

Přední panel a tlačítka osciloskopu jsou zobrazeny na obrázku níže:

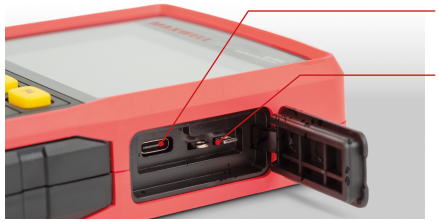


Přední panel osciloskopu

Popis:

1. CH1 a CH2 výstupní konektory .
2. Výstupní konektor generátoru průběhu (volitelné)
3. Oblast displeje .
4. Tlačítka **F1 - F4** jsou vícefunkční tlačítka . V každém režimu nabídky můžete stisknutím příslušného tlačítka vybrat příslušnou položku nabídky.
5. Po stisku tlačítka **HOR** můžete tlačítkem ▲▼ změnit nastavení horizontální časové základny a sledovat jí způsobenou změnu stavových informací; lze také zjistit, že zobrazení horizontální časové základny odpovídající stavovému řádku se odpovídajícím způsobem změnilo; horizontální posunutí signálu v okně průběhu lze nastavit stisknutím tlačítka ◀ ▶.
6. Tlačítko Návrat. Stisknutím tohoto tlačítka se vrátíte do předchozí nabídky; pokud je nabídka na první úrovni, stisknutím tlačítka return zavřete nabídku .
7. Tlačítko nabídky měření (osciloskop) nebo tlačítko rozsahu měření (multimetr).
8. Tlačítko přiblížení nebo přesunu:
   Funkce ovládacích tlačítky ▲▼: ipoužívá se k pohybu průběhů nahoru a dolů, změně časové základny, pohyb kurzoru napětí a spuštění změn elektrické úrovně na osciloskopu;
   Funkce ovládacích tlačítek ◀ ▶: slouží k posouvání průběhu doleva a doprava, změně polohy napětí a posouvání časového kurzoru v osciloskopu.
9. Tlačítko automatického nastavení (osciloskop) nebo tlačítko automatického rozsahu (multimetr)
10. Tlačítko Stop/Run (osciloskop) nebo tlačítko podržení hodnoty (multimetr) nebo zapnutí/vypnutí výstupu signálu (generátor průběhu - volitelné).
11. Vstupní konektory multimetru
12. Tlačítko nabídky spouštění (osciloskop) nebo tlačítko relativní hodnoty (multimetr).
13. Tlačítko zapnutí / vypnutí
14. Tlačítko uložení nastavení
15. Tlačítko nastavení systému
16. Tlačítko pro přepínání mezi režimem osciloskopu a multimetru
17. CH1 / CH2 - tlačítko přepínání kanálů.

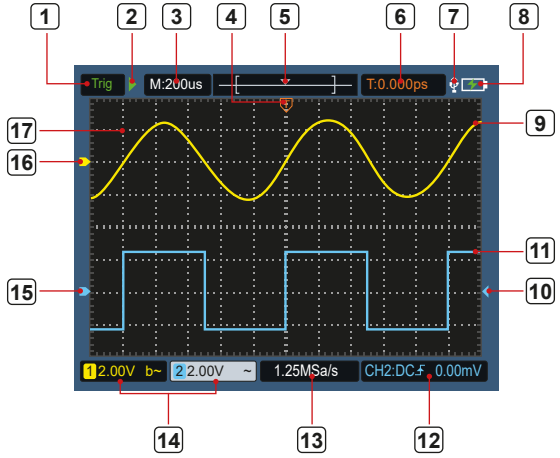
Boční panel



Nabíjení nebo USB konektor

Kompenzace sondy:
3,3 V / 1 kHz výstup signálu
s pravoúhlou vlnou

Úvod do uživatelského rozhraní osciloskopu



5. obraz : Uživatelské rozhraní osciloskopu

Popis:

1. Spouštěcí stav označuje následující informace:
   Auto: Automat ický režim . Tvar vlny se shromažďuje bez spuštění.
   Spusť: Spouštěcí událost byla zjištěna a shromažďují se informace po spuštění.
   Hotovo: Všechny údaje před spuštěním jsou přijaty a osciloskop je připraven.
   Ohmatávání: Režim hmatání. Shromažďujte a zobrazujte nepřetržité údaje o průběhu.
   Stop: Zastavte shromažďování údajů o průběhu.
2. Průběh / zastavení
3. Časově orientované zobrazení
4. Ukazatel ukazuje vodorovnou polohu spouštění
5. Ukazatel ukazuje polohu spuštění v rámci aktuální hloubky uložení.
6. Indikace hodnoty horizontálního posunutí aktuálního spuštění a zobrazení polohy okna aktuálního tvaru vlny v paměti.
7. To znamená, že je připojeno zařízení USB.
8. Zobrazuje akumulátor nebo vnější napájecí zdroj .
9. Tvar vlny prvního kanálu .
10. Indikátor indikuje polohu elektrické úrovně spouštěče kanálu.
11. Tvar vlny 2. kanálu .
12. Ikona zobrazuje informace o spouštění včetně spouštěcího kanálu, režimu spojení, typu spouštění a elektrické úrovně spouštění. Podrobnosti naleznete v kapitole P16 Trigger System."Aktuální vzorkovací frekvence.
13. Aktuální vzorkovací frekvence.
14. Čtení informací o kanálu indikuje stav napětí příslušného kanálu. Ikona označuje režim přepínání kanálů:

    ⎓ – *znamená spínání stejnosměrného proudu*

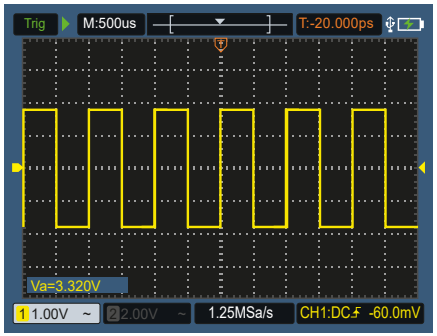
    ∿ – *znamená přepínání střídavého proudu*

    ⏚ – *znamená uzemnění*
15. 14. Ukazatel ukazuje referenční bod uzemnění (nulovou polohu) průběhu zobrazeného na kanálu CH2. Pokud není žádný ukazatel označující kanál, znamená to, že kanál není otevřen.
16. 15. Ukazatel ukazuje referenční bod uzemnění (nulovou polohu) průběhu zobrazeného na kanálu CH1. Není-li žádný ukazatel označující kanál, znamená to, že kanál není otevřen .
17. Oblast zobrazení průběhu.

Funkční kontrola

Proveďte rychlou funkční kontrolu, abyste zkontrolovali, zda zařízení funguje správně. Postupujte prosím následovně:

1. **Stiskněte tlačítko ⏻ v levé dolní části hlavní jednotky.**
   Vestavěné relé se přepne jemným kliknutím. Přístroj provede všechny autotesty a zobrazí se úvodní obrazovka. Stiskněte tlačítko **"System"** na předním panelu, výchozí hodnota nastavení koeficientu tlumení je **10X.**
2. **Přepínač sondy osciloskopu je nastaven na 10X a připojen ke CH1.**
   Zarovnejte otvor na sondě se zástrčkou bajonetového konektoru (BNC) konektoru CH1 a vložte ji, poté otočte sondu doprava a utáhněte.
   Připojte hrot sondy a uzemňovací svorku ke konektoru kompenzátoru sondy. Dávejte pozor na polaritu konektorů. Čtvercová svorka je výstup signálu a kulatá svorka je referenční země.
3. **Stiskněte tlačítko "Auto" na předním panelu.**
   Během několika vteřin 0-1. objeví se čtvercový signál (1 kHz / 3,3 Vpp), jak je znázorněno na obrázku.
4. **Opakujte kroky 2 a 3 na CH2.**

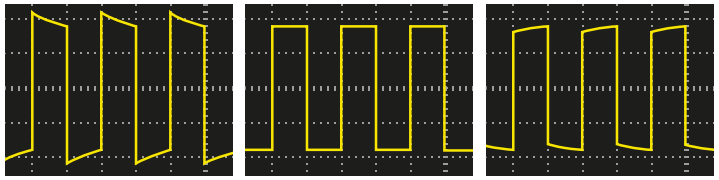


0-1. Obrázek: Automatické nastavení

Kompenzace sondy

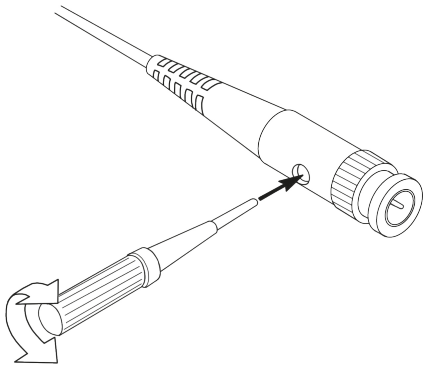
Při prvním připojování sondy ke vstupnímu kanálu proveďte toto nastavení, aby se sonda shodovala se vstupním kanálem. Sonda bez kompenzace nebo kompenzace odchylky vede k chybě měření. Chcete-li upravit kompenzaci sondy, postupujte podle těchto kroků:

1. **Nastavte koeficient útlumu v nabídce sondy na 10X a přepínač sondy nastavte na 10X (viz „Nastavení koeficientu útlumu sondy"), sondu připojte ke CH1.** Pokud používáte hákovou sondu, ujistěte se, že je v těsném kontaktu se sondou. Připojte hrot sondy ke konektoru výstupu signálu kompenzátoru sondy a připojte svorku referenčního vodiče ke konektoru uzemňovacího kabelu kompenzátoru sondy, poté stiskněte tlačítko Auto na předním panelu.
2. **Zkontrolujte zobrazený tvar vlny a upravte sondu, dokud nebude kompenzace správná.** Viz 0-2. a 0-3. diagram.
3. **V případě potřeby zopakujte kroky.**



Vysoká kompenzace - Správná kompenzace - Nízká kompenzace

0-2. Obrázek: Zobrazení tvaru vlny kompenzace sondy



0-3. Obrázek: Nastavení sondy

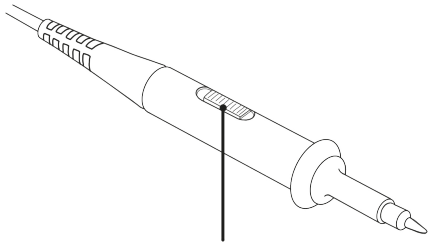
Nastavení koeficientu útlumu sondy

Sonda má různé koeficienty útlumu, které ovlivňují faktor vertikální polohy osciloskopu. Chcete-li změnit (zkontrolovat) nastavenou hodnotu koeficientu útlumu sondy, postupujte podle kroků níže v menu osciloskopu:

1. **Stisknutím CH1/CH2 přepněte kanál, který chcete použít.**
2. **Stisknutím F3 vyberte požadovaný koeficient tlumení.** Toto nastavení zůstane v platnosti, dokud jej znovu nezměníte.

Poznámka: *Přednastavená hodnota koeficientu útlumu sondy v menu při dodání osciloskopu je 10X. Ujistěte se, že nastavení přepínače tlumení na sondě odpovídá nastavení koeficientu tlumení sondy v nabídce osciloskopu.*

Hodnota nastavení přepínače sondy je **1X** a **10X.** Viz obrázek 04.

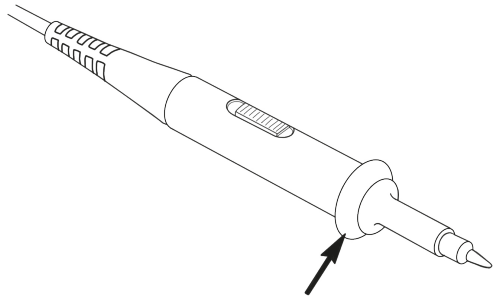


0-4. Obrázek: Spínač tlumení sondy

Poznámka: *Když je přepínač útlumu v poloze 1X , sonda omezí šířku pásma osciloskopu na 5 MHz . Nezapomeňte nastavit přepínač na 10X , abyste využili celou šířku pásma osciloskopu.*

Bezpečné používání sondy

Bezpečnostní kroužek obklopující tělo sondy chrání prsty před úrazem elektrickým proudem. Viz obrázek 05.



0-5. Obrázek : Bezpečnostní prsten sondy

Pozor:

- *Při používání sondy držte prsty za bezpečnostním kroužkem na těle sondy, abyste předešli úrazu elektrickým proudem.*
- *Když používáte sondu, nedotýkejte se kovové části hlavy sondy, když je sonda připojena ke zdroji napájení, abyste předešli úrazu elektrickým proudem.*
- *Před měřením připojte sondu k přístroji a uzemňovací svorku připojte k zemi.*

Vertikální systém

Pomocí vertikálního systému lze nastavit vertikální měřítko, polohu a další nastavení kanálu. Každý kanál má samostatné vertikální menu, které lze nastavit samostatně pro každý kanál.

Vertikální pozice

Stisknutím tlačítek **CH1/CH2** vyberte kanál a pomocí směrových tlačítek ▲ a▼ nebo posuňte vertikální polohu zvoleného kanálu nahoru nebo dolů.
Chcete-li vycentrovat vertikální polohu, současně stiskněte klávesy ▲ a ▼ šipky.

Nastavení Vertical Volt/Div (dělení)

Rozsah volt/div je 10 mV/div-10V/div (sonda 1X), v 1-2-5 krocích, nebo 100 mV/div-100V/div (sonda 10X), 1V/div-1000V/div (sonda 100X)), 10V /div-10000V/div (sonda 1000X).
Stisknutím **CH1/CH2** vyberte kanál a stisknutím ◀ ▶ nebo změňte nastavení volt/div (divize) zvoleného kanálu.

Popis nabídky **nastavení vertikálního systému** je následující:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Přepínač	Zapnutí	Zapněte zobrazení průběhu.
	Vypnutí	Vypněte zobrazení průběhu.
Připojení	DC	Normální metoda vzorkování využívá AC a DC složky vstupního signálu
	AC	Blokuje stejnosměrnou složku vstupního signálu.
	Uzemnění	Odpojí vstupní signál.
Sonda	1X 10X 100X 1000X	Vyberte si jednu hodnotu podle faktoru útlumu sondy, aby bylo čtení vertikální stupnice přesné.
Šířka pásma	20 M	Chcete-li snížit šum displeje, omezte šířku pásma na 20 MHz.
	Celkový šířka	Šířka pásma osciloskopu

Horizontální systém

Stisknutím klávesy **HOR** vstoupíte do nabídky horizontálního nastavení systému. Pomocí kláves se šipkami změňte horizontální měřítko (časovou základnu) a polohu horizontálního spouštění. Když změníte horizontální měřítko, tvar vlny se přiblíží nebo oddálí vzhledem ke středu obrazovky. Pokud se změní horizontální poloha, změní se i poloha tvaru vlny vzhledem ke spouštěcímu bodu.

Poznámka: *Chcete-li vycentrovat vodorovnou polohu, současně stiskněte klávesy se šipkami ◀ a ▶.*

Popis nabídky **horizontálních nastavení systému** je následující:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Režim akvizice	Odběr vzorků	Standardní metoda odběru vzorků.
	Špičková detekce	Používá se k detekci rušení a snížení možnosti rušení .
Nahrávání	4K bodů 8K bodů	Vyberte délku nahrávání
XY režim	Zapnutí Vypnutí	Zvolte vypnutí nebo zapnutí xy režimu .
1/2		Vstupte do následující nabídky
Poměr obnovení	Vysoký Nízký	Nastavte obnovovací frekvenci na„Vysoká“ nebo„Nízká“.
Vycentrujte vodorovně		Nastavte horizontální polohu spouštěče do středu obrazovky.
2/ 2		Návrat do předchozí nabídky.

MĚŘÍCÍ SYSTÉM

Automatické měření

Stiskněte tlačítko Measure Range a tlačit **F1** pro vytvoření automatického mernaia. V levé dolní části obrazovky lze zobrazit až 6 typů měření.
Pro modely s šířkou pásma **≤100 MHz** typy automatického rozsahu zahrnují frekvenci, periodu, amplitudu, maximum, minimum, vrchol-špičku a průměr.
Pro modely s šířkou pásma **200 MHz** typy automatického rozsahu zahrnují frekvenci, periodu, amplitudu, maximum, minimum, vrchol-špičku, průměr, RMS, čas náběhu, čas útlumu, + šířku impulsu, - šířku impulsu.

Popis **automatického měření** je následující:

Menü funkce	Nastavení		Popis
Automatické měření	Zapnutí Vypnutí		Az automatikus mérés be- vagy kikapcsolása.
	Zdroj	CH1 CH2	A forrás beállítása.
	Přidání Vymazání	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	Přidejte nebo odstraňte vybraný typ měření (zobrazuje se v levém dolním rohu, až 6 typů). Poznámka: Nevybraný stav □; Vybraný stav ■.

Cursor měření

Stiskněte tlačítko Measure Range a **F2** tlačítko pro výběr kurzor měření.

Popis **kurzorového měření** je následující :

Menü funkce	Nas-tavení	Popis
Typ	CH1 CH2 Idő Ani jeden	Výběrem zobrazíte kurzor a menu CH1. Výběrem zobrazíte kurzor a nabídku CH2. Výběrem zobrazíte časový kurzor a nabídku. Vypněte kurzorové měření
„A”		Pokud je vybrán typ CH1 nebo CH2, pomocí tlačítek se ▲▼ šipkami přesuňte řádek kurzoru „A“, pokud je vybrán typ Čas, pomocí tlačítek se ◄► šipkami přesuňte řádek kurzoru.
„B”		Je-li vybrán typ CH1 nebo CH2 pomocí tlačítek se ▲▼ šipkami přesuňte řádek kurzoru „B” pokud je vybrán typ Čas, pomocí tlačítek se ◄► šipkami přesuňte řádek kurzoru.
„AB”		Spojení “A” a “B”. Pokud je zvolen typ CH1 nebo CH2, mačkáním kláves se ▲▼ šipkami přesunete dva kurzory současně; je-li zvolen typ Čas, stiskněte klávesy se šipkami ◄►, dva kurzory se mohou pohybovat současně.

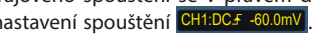
Spouštěcí systém

Spouštěč určuje, kdy osciloskop začne sbírat data a zobrazovat průběhy. Pokud je spoušť nastaven správně, může změnit nestabilní čtení na smysluplný průběh.

Když osciloskop začne sbírat data, nejprve nasbírá dostatek dat pro vykreslení průběhu vlevo od spouštěcího bodu. Osciloskop nepřetržitě shromažďuje data, dokud čeká na spuštění podmínky. Když dojde ke spuštění, osciloskop nepřetržitě shromažďuje dostatek údajů pro nakreslení tvaru vlny napravo od bodu spuštění.

Metoda spouštění pro tuto řadu osciloskopů je hranové spouštění.

Příjemný režim spouštění znamená, že se spouští na elektrické úrovni spouštění hrany vstupního signálu, tj. na stoupající a klesající hraně.

Po zadání okrajového spouštění se v pravém dolním rohu obrazovky zobrazí informace o nastavení spouštění 

. To znamená, že typ spouštění je stoupající hrana, zdroj spouštění je CH1, připojení spouštěče je stejnosměrné a elektrická úroveň spouštěče je -20,0 mV.

Nabídka nastavení **spouštěcího systému** je popsána následovně:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Zdroj	CH1 CH2	Nastavte kanál 1 jako zdrojový spouštěcí signál. Nastavte kanál 2 jako zdrojový spouštěcí signál.
Připojení	AC DC	Je nastaven tak, aby zabránil přechodu DC komponenty. Upraveno tak, aby umožnilo průchod všem komponentům.
Typ spouštěče	Automatické Normální Jednoduché	Průběhy mohou být zaznamenány bez detekce spouštěcích podmínek. Tvar vlny se zaznamená jen tehdy, jsou-li splněny podmínky spuštění. Když se detekuje spuštění, průběh se navzorkuje a poté se zastaví.
1/2		Vstupte do následující menü bodu.
Ell	Stoupající hrana Kondenzační hrana	Spuštění na stoupající hraně signálu. Spuštění na sestupné hraně signálu.
Centralizovaná spoušť		Poloha spouštění je nastavena ve středu tvaru vlny.
Silová spoušť		Vynucená spoušť, která generuje vynucený spoušťový signál, používaná hlavně v„normálních“ a„jednorázových“ režimech spouštění.
2/2		Návrat do předchozí nabídky.

Elektrická úroveň spouštění: Úroveň amplitudy, kterou musí signál projít při nastavování pro zaznamenání tvaru vlny. Stisknutím klávesy **Trig/Δ** vstoupíte do nabídky spouštění a stisknutím klávesy nebo posunete elektrickou úroveň spouštění nahoru ▲ a dolů ▼.

Uložení nastavení

Stisknutím tlačítka **Save** vstoupíte do nabídky funkce uložení. Nastavení osciloskopu, referenční křivky a soubory lze uložit pomocí nabídky funkce uložení.

- **Nastavení**

V rámci osciloskopu lze uložit jakékoli nastavení a nastavení lze obnovit.

A **Beállítás** menü leírása a következő:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Cíl	S1 S2 S3 S4	Nastavte název tvarů vln.
Uložení		Uložení aktuálního nastavení parametrů osciloskopu do interní paměti.
Předvolání		Vyvolejte nastavení uložená v aktuálním úložišti.

Tvar referenční vlny

Aktuální tvar vlny lze porovnat s referenčním tvarem vlny, aby se určil rozdíl. Stisknutím tlačítka **Save (Uložit)** vstupte do nabídky funkce uložení, poté stisknutím tlačítka **F2** vyberte referenční křivku a vstupte do nabídky referenční křivky.

Nabídka **referenčního tvaru vlny** je popsána následovně:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Zdroj	CH1 CH2	Vyberte referční tvar vlny, který chcete uložit.
Cíl	R1 R2 R3 R4	Nastavení názvu vlny .
Displej	Be Ki	Vyvolání nebo uzamčení tvaru vlny aktuální cílové adresy v interní paměti. Pokud se na displeji zobrazí„On“, je-li na aktuální adrese uložen průběh, zobrazí se průběh a v levém horním rohu se zobrazí číslo adresy a informace o průběhu; pokud aktuální adresa není uložena, na displeji se zobrazí „Číslo adresy: Žádná uložená křivka“.
Uložení		Uložení zdrojového referenčního tvaru vlny do paměti.

Soubor

Tvar vlny lze uložit jako soubor nebo obrázek. Tvar vlny a obraz lze přečíst připojením a odpojením datového kabelu USB nebo výběrem položky MSC v možnosti USB na další stránce systémových nastavení.

Nabídka **Soubor** je popsána následovně:

Menü funkce	Nastavení			Popis
Soubor	Tvar vlny	Název souboru	weve1 weve2 weve3 weve4	Vyberte název souboru uloženého tvaru vlny.
		Zdroj	CH1 CH2	Vyberte kanál tvaru vlny, který chcete uložit.
		Uložení		Uložte zdrojový průběh do souboru csv s názvem zadaným názvem souboru.
	Obraz	Název souboru	image1 image2 image3 image4	Vyberte název souboru uloženého tvaru vlny.
		Uložení		Uložte aktuální snímek obrazovky do souboru bmp s názvem daného souboru.

Systémová nastavení

Stisknutím tlačítka Systém vstoupíte do nabídky systémových funkcí.

- **Displej**

Popis menü je následující:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Jas	10% - 100%	Můžete nastavit podsvícení obrazovky. (Může být zvýšena nebo snížena v 10% přírůstcích.)
Čas podsvícení	30 sec. 60 sec. 120 sec. Neomezené	Upravte jas podsvícení obrazovky. Neomezené znamená vždy zapnuto.
Čas Menü	5 sec. 10 sec. 20 sec. 30 sec. 60 sec.	Nastavení času zobrazení nabídky.
Uběhnutý čas	00 h : 00 m	Ukazuje, jak dlouho bylo zařízení zapnuto.

- **Systém**

Popis menü je následující:

Menü funkce	Nastavení	Popis
Jazyk	Zjednodušená čínština Angličtina ruština němčina francouzština španělština italština	Nastavení jazyka nabídky .
Doba zapnutí	10 minut 30 minut 60 minut Neomezené	Nastavte čas automatického vypnutí. Neomezené znamená žádné vypnutí. Věnujte pozornost tomuto nastavení, pokud používáte pouze baterii.
Zvuková signalizace	Zapnutí Vypnutí	Přepínač pípání. V režimu multimetru je bzučák standardně zapnutý.
1/2		Pokračujte do další nabídky
Informace zařízení		Po stisknutí tlačítka se zobrazí model, sériové číslo, verze a kontrolní součet zařízení.
Aktualizace sytému		Aktualizace systému. Číslo verze aktualizačního balíčku musí být vyšší než číslo verze samotného nástroje.
2/2		Návrat do předchozí nabídky

Výchozí nastavení

Stisknutím tlačítka **Systém** otevřete nabídku systémových nastavení. Vyberte **F3** "Výchozí nastavení", na obrazovce se zobrazí výzva "stiskněte < F3 > pro provedení výchozího nastavení, v opačném případě stiskněte return". Pokud potřebujete provést výchozí nastavení, znovu stiskněte **F3,** abyste provedli výchozí nastavení, v opačném případě stiskněte klávesu return.

USB připojení

Stisknutím tlačítka **Systém** otevřete nabídku systémových nastavení. Zvolte **F4** pro vstup na další stránku. Stiskem **F1** vyberte **HID** nebo **MSC.**

1. **MSC [Mass Storage Class]** se používá ke čtení souborů uložených ve vestavěné paměti přes USB.
2. **HID [Human interface Device]** se používá k výběru osciloskopového zařízení používaného k ovládání a komunikaci s počítačem.

Výchozí nastavení

Stisknutím tlačítka **Systém** vstoupíte do výrobních nastavení. Stisknutím klávesy výběru nabídky **F4** se přesunete na další stránku. Stiskněte dvakrát **F2** pro potvrzení provedení. Obnovte výrobní nastavení.

Automatická oprava

Pomocí programu automatické korekce může osciloskop rychle dosáhnout nejlepšího stavu k získání nejpřesnější hodnoty měření. Tento program můžete provést kdykoli, ale když rozsah změny okolní teploty dosáhne nebo překročí 5 °C, musíte tento program provést.
Chcete-li provést automatickou opravu, odpojte všechny sondy nebo vodiče od vstupního konektoru. Potom stiskněte tlačítko **System.** Stisknutím voliče nabídky **F4** přejděte na další stránku a potom stiskněte volič nabídky **F3.** Po potvrzení připravenosti proveďte automatickou opravu.

POUŽÍVÁNÍ MULTIMETRU

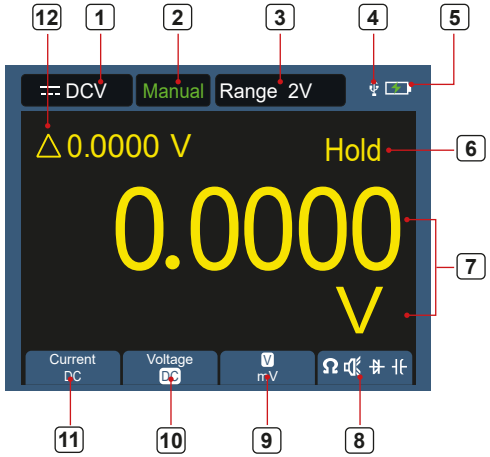
O této kapitole

Tato kapitola poskytuje krok za krokem úvod do funkce multimetru osciloskopu a poskytuje několik základních příkladů základních operací a použití menu.

Rozhraní zařízení

Multimetr využívá čtyři 4 mm bezpečnostní banánkové vstupní svorky: **A, mA, COM** a **VΩ⊣►⊢C**.

Rozhraní multimetru:



Rozhraní multimetru

Popis:

1. Označení typu měření:
   - ⎓ *DCV* — *Měření jednosměrného napětí*
   - ∼ *ACV* — *Měření střídavého napětí*
   - ⎓ *DCA* — *Měření jednosměrného napětí*
   - ∼ *ACA* — *Měření střídavého proudu*
   - Ω *Resist* — *Měření odporu*
   - ⊣► *Diode* — *Test diod*
   - 🔊 *Cont* — *Test nepřetržitosti*
   - ⊣⊢ *Cap* — *Měření kapacity*
2. Zobrazení rozsahu: Manuál znamená manuální nastavení, Auto znamená automatický rozsah.
3. Aktuální rozsah měření.
4. Indikuje, že je připojeno zařízení USB.
5. Zobrazení stav nabití akumulátoru.
6. "Hold" podrží aktuální hodnotu na displeji.
7. Měřená hodnota a jednotka.
8. Zobrazení funkce měření spínacího odporu, spojitosti, diody a kapacity.
9. Zvolená jednotka měření je rozsah V nebo mV pro měření napětí; zvolená jednotka měření je rozsah A nebo mA pro měření proudu.
10. Volba měření AC nebo DC napětí.
11. Volba AC nebo DC proudu.
12. Zobrazení funkce měření relativní hodnoty (dostupné pouze při měření stejnosměrného proudu, stejnosměrného napětí a odporu).

Použití generátoru tvaru vlny

Přístroj může poskytnout 4 základní průběhy, sinusový, čtvercový, pilovitý, pulzní a 8 libovolných průběhů.

PŘIPOJTE VÝSTUP

Stisknutím tlačítka Mode přepnete rozhraní přístroje na rozhraní funkce generátoru křivek. Zkontrolujte, zda se v levém horním rohu obrazovky

zobrazuje nápis **ON,** je-li **OFF,** přepněte jej stisknutím tlačítka **Run/Stop.** Připojte BNC kabel k portu označenému GEN Out na horní straně osciloskopu.



5. Obrázek 1: Výstupní porty generátoru

Chcete-li sledovat výstup generátoru křivek, připojte druhý konec BNC kabelu ke konektoru vstupu signálu na osciloskopu.

NASTAVENÍ TVARU VLNY

1. Stisknutím tlačítka **Mode** přepnete rozhraní přístroje na rozhraní funkce generátoru křivek.
2. Stiskněte **F1** pro výběr požadovaného tvaru vlny a na obrazovce se zobrazí nabídka nastavení příslušného tvaru vlny.
3. Nastavte požadované parametry průběhu pomocí ovládacího panelu **F2-F4** a tlačítek na panelu ▲▼◄►.

NASTAVTE ZATÍŽENÍ

Stisknutím tlačítka **Systém** vstoupíte do nabídky systémových funkcí. Stisknutím klávesy **F4** přejdete na další stránku nabídky. Stisknutím **F3** přepnete High Z / *Ω („*“ představuje hodnotu, výchozí hodnota je 50 Ω).

> ***Poznámka:*** *Chcete-li změnit hodnotu zatížení, po výběru *Ω stiskněte šipku ◄► pro pohyb kurzoru doleva a doprava; stisknutím klávesy se šipkou ▲▼ změníte hodnotu. Rozsah zátěže je 1 Ω - 10 kΩ.*

VÝSTUP SINUSOVÉHO TVARU

Nabídka nastavení sinusového průběhu obsahuje: Frekvence / Perioda, Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň.

NASTAVENÍ FREKVENCE A PERIOD

Stisknutím **F1** vstoupíte do rozhraní nastavení sinusového průběhu. Stisknutím **F3** nebo **F4** přepnete na parametr frekvence/období, zvolená položka parametru se zobrazí zelenou barvou (stejná jako níže), poté pomocí šipek (▲▼◄►) nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru. Stisknutím **F2** přepínáte mezi frekvencí / periodou.

POMOCÍ SMĚROVÝCH TLAČÍTEK ZMĚŇTE HODNOTU ZVOLENÉHO PARAMETRU:

Stisknutím ▲▼ zvýšíte nebo snížíte hodnotu na kurzoru. Stiskněte ◄► pro pohyb kurzoru doleva a doprava pro různé číslice.

> ***Poznámka:*** *Při nastavování parametrů dlouhým stiskem klávesy urychlíte změnu hodnoty.*

NASTAVENÍ AMPLITUDY / VYSOKÉ ÚROVNĚ

Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr *„Amplitude / High Level“* a poté pomocí kláves se šipkami ▲▼◄► nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru. Stisknutím **F2** přepínáte mezi úrovní amplitudy/vysoké úrovně.

POSUN / NASTAVENÍ NÍZKÉ ÚROVNĚ

Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr *„Offset / Low Level“* a poté pomocí kláves se šipkami ▲▼◄► nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru. Stisknutím **F2** přepínáte mezi Posun / nízká úroveň.

VÝSTUP ČTVERCOVÉHO TVARU VLNY

Stisknutím F1 vstoupíte do rozhraní nastavení čtvercového tvaru vlny. Nabídka nastavení čtvercového tvaru vlny obsahuje: Frekvence / Perioda, Počáteční fáze, Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň. Chcete-li nastavit frekvenci / periodu, amplitudu / vysokou úroveň, posun / nízkou úroveň, podívejte se na Výstup sinusového průběhu

VÝSTUP PILOVÉHO TVARU VLNY

Stisknutím **F1** vstoupíte do rozhraní nastavení průběhu pily. Nabídka nastavení průběhu pily obsahuje: Frekvence / Perioda, Počáteční fáze, Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň, Symetrie. Chcete-li nastavit frekvenci / periodu, amplitudu / vysokou úroveň, posun / nízkou úroveň, podívejte se na *Výstup sinusového* průběhu.

NASTAVENÍ SYMETRIE PILOVÉHO TVARU VLNY

Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr Symmetry a poté pomocí kláves se šipkami ▲▼◄► nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru.

VÝSTUP PULZNÍ VLNY

Stisknutím klávesy **F1** vstoupíte do rozhraní nastavení tvaru impulsu. Nabídka nastavení průběhu pulsu obsahuje: Frekvence / Perioda, Počáteční fáze, Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň, Šířka impulsu / Pracovní cyklus, Čas nárůstu / Čas poklesu. Chcete-li nastavit frekvenci / periodu, amplitudu / vysokou úroveň, posun / nízkou úroveň, podívejte se na *Výstup sinusového* průběhu.

NASTAVENÍ ŠÍŘKY IMPULSU / PRACOVNÍHO CYKLU TVARU IMPULSU

Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr Šířka impulsu / Pracovní cyklus, pomocí kláves se šipkami ▲▼◄► nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru. Stisknutím F2 přepínáte mezi šířkou impulsu / pracovním cyklem.

NASTAVENÍ DOBY NÁBĚHU / DOBY POKLESU

Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr doby náběhu / doby poklesu, poté pomocí kláves se šipkami ▲▼◄► nastavte požadovanou hodnotu ve sloupci parametru. Stisknutím **F2** přepínáte mezi časem náběhu a časem poklesu.

VÝSTUP JAKÉHOKOLI TVARU VLNY

Stisknutím **F1** vstoupíte do libovolného rozhraní nastavení tvaru vlny. Nabídka nastavení vlastního tvaru vlny obsahuje: Frekvence / Perioda, Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň, Typ. Chcete-li nastavit frekvenci / periodu, amplitudu / vysokou úroveň, posun / nízkou úroveň, podívejte se na *Výstup sinusového* průběhu.

TYP (VESTAVĚNÝ PRŮBĚH)

Systém má 8 vestavěných průběhů. Vyberte vestavěný průběh: Stisknutím **F3** nebo **F4** přepněte na parametr Type, pak použijte **F2** nebo klávesy se šipkami ▲▼◄► pro výběr požadovaného vestavěného tvaru vlny ve sloupci parametru.

SEZNAM ZABUDOVANÝCH VLN

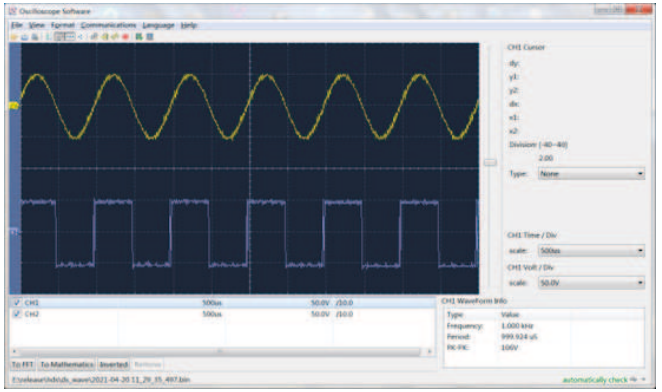
Název	Popis
Sinc	Funkce synchronizace
Bessely	Bessel II funkce
Besselj	Bessell funkce
StairUp	Stupňovitá vlna
StairUD	Postupný vzestup a sestup vlny
StairDn	Snížit průběh
AttALT	Oscilační křivka zisku
AmpALT	Křivka redukce oscilace

Komunikace s PC

Osciloskop podporuje komunikaci s PC přes USB. Komunikační softwarový osciloskop lze použít pro ukládání, analýzu, zobrazování a řízení dat na sklíčku. Chcete-li se dozvědět, jak spravovat software, můžete otevřít dokument nápovědy stisknutím klávesy **F1** v softwaru.

Zde si přečtěte, jak se připojit k počítači. Stáhněte si komunikační software osciloskopu z naší oficiální webové stránky a nainstalujte jej do počítače.

1. **Připojení:** Pomocí datového kabelu USB připojte port zařízení USB na pravém panelu osciloskopu k portu USB počítače.
2. **Nainstalujte ovladač:** Spusťte komunikační software osciloskopu na počítači, stisknutím F1 otevřete dokument nápovědy. Chcete-li nainstalovat ovladač, postupujte podle kroků v dokumentu v části „Připojení zařízení I“.
3. **Nastavení softwarového portu:** Spusťte software osciloskopu; klikněte na “Komunikace” na panelu s nabídkami, vyberte “Nastavení portů”, v dialogovém okně nastavení vyberte “Připojení” jako “USB”. Po úspěšném připojení se informace o připojení v pravém dolním rohu softwaru změní na zelenou.



6. Obrázek 1 Připojení k počítači přes USB port

ODSTRANĚNÍ CHYB

1. **Osciloskop nelze zapnout**
   Baterie může být zcela vybitá. V tomto případě nelze osciloskop zapnout, i když je osciloskop provozován s napájecím adaptérem. Nejprve musíte nabít baterii, nezapínejte osciloskop. Počkejte cca. 15 minut, pak zkuste zařízení zapnout. Pokud stále nelze zapnout, kontaktujte distributora nebo výrobce.
2. **Osciloskop se vypne po několika sekundách po spuštění**
   Baterie může být vybitá. Zkontrolujte ▭ symbol baterie v pravém horním rohu obrazovky. symbol znamená, že baterie je vybitá a je třeba ji nabít.
3. **Po přepnutí na multimetr se typ měření zobrazí jako E.**
   Možná nebyl zvolen typ měření. Potom stiskněte F4, typ měření by měl

zobrazit příslušný typ měření. Pokud se E stále zobrazuje, restartujte osciloskop.

4. **Ve stavu osciloskopu je naměřená hodnota amplitudy napětí 10krát větší nebo menší než skutečná hodnota**
   Zkontrolujte, zda je koeficient útlumu kanálu v souladu se skutečným nastavením sondy.
5. **Ve stavu osciloskopu se zobrazuje průběh, ale nelze stabilizovat.**
   - Zkontrolujte, zda položka zdroje v nabídce režimu spouštění odpovídá aktuálně používanému signálovému kanálu.
   - Zkontrolujte, zda elektrická úroveň spouštěče nepřekročila rozsah tvaru vlny. Průběh lze stabilně zobrazit jen rozumným nastavením parametrů.
6. **Stav osciloskopu po stisku RUN/STOP neukazuje nic.**
   Zkontrolujte, zda je režim spouštění v nabídce režimu spouštění nastaven na normální nebo jednoduchý a zda je elektrická úroveň spouštění mimo rozsah tvaru vlny. Pokud ano, vycentrujte elektrickou úroveň spouštěče nebo nastavte režim spouštění na automatický. Kromě toho můžete stisknutím tlačítka „Auto" provést výše uvedená nastavení automaticky.
7. **V režimu osciloskopu se rychlost zobrazení sníží, pokud je vzorkování průměrné hodnoty nastaveno na režim sběru dat nebo je-li v nastaveních zobrazení delší trvání. To odpovídá běžnému provozu.**

TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

Pokud není uvedeno jinak, všechny technické specifikace platí pro sondu s 10X přepínačem útlumu a pro tuto řadu osciloskopů. Osciloskop musí nejprve splňovat tyto dvě podmínky, aby splnil tyto specifikace a normy:

- Zařízení musí být nepřetržitě provozováno při specifikované provozní teplotě déle než 30 minut.
- Když rozsah změny provozní teploty dosáhne nebo překročí 5 °C, měla by se otevřít nabídka systémových funkcí, aby se spustil program „automatické korekce" (viz automatická korekce v „Nastavení systému").

Osciloskop

Charekteristika		Popis	
Šířka pásma		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Kanál		2	
Odběr vzorků	Způsob odběru vzorků	Odběr vzorků, detekce vrcholů	
	Vzorkovací frekvence v reálném čase	240(S)	125 MSa/s (Dva kanály)
		270(S)	250 MSa/s (Jeden kanál)
		2102 (S)	250 MSa/s (Dva kanály) 500 MSa/s (Jeden kanál)
		2202(S)	1 GSa/s
	Rychlost aktualizace vlny	10,000 wfms/s	

Charekteristika		Popis	
Vstup	Vstupní konektory	DC, AC, uzemnění	
	Vstupní odpor (jednosměrná vazba)	1 MΩ±2%, paralelní 16 pF ±10 pF	
	Útlum sondy	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Maximálně vstupné napětí	400 V (DC + AC, PK - PK)	
	Limit šířky pásma	20 MHz , Celá šířka pásma	
Horizontální	Rozsah vzorkovací frekvence	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Interpolace tvaru vlny	(Sinx)/x	
	Rozsah rychlosti skenování (S/div)	240(S) 270(S)	5ns/div – 1000s/div, krokování 1-2-5 způsobem
		2102(S) 2202(S)	2ns/div – 1000s/div, krok 1-2-5 způsobem
	Přesnost časové základny	±100 ppm	
	Délka záznamu	8K nebo 4K opcionální	
Vertikální	Rozsah citlivosti (Volt/div).	10 mV/div~10 V/div	
	Rozsah posunu	240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
		2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Analogová šířka pásma	240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
	Jednotná šířka pásma	Celá šířka pásma	
	Nízkofrekvenční odezva (AC vazba, -3dB)	≥10 Hz	
	Čas náběhu (obvykle na BNC)	240(S)	≤ 8 ns
		270(S)	≤ 5 ns
		2102(S)	≤ 3.5 ns
		2202 (S)	≤ 1.75 ns
	Přesnost DC posílení	3%	
Měření	Kurzor	ΔV, ΔT	
	Automatické	240(S) 270(S) 2102(S)	Perioda, frekvence, průměr, PK-PK, Max, Min, Amplitude
		2202(S)	Perioda, frekvence, průměr, PK-PK, max, min, amplituda, RMS, čas náběhu, čas poklesu, +šířka impulsu, -šířka impulsu

Charekteristika			Popis
Spuštění	Zdroj		CH1, CH2
	Typ		Živé
	Spojení		DC, AC
	Typ spuštění		Automatické, normální, jednorázové
	Spusťte rozsah elektrické úrovně		±4 div od středu obrazovky
	Přesnost elektrické úrovně spouště		±0.3 div
	Posun spouštěče		Podle délky nahrávky a časové základny
	Okrajové spouštění	Strmost	Nástupní hrana, klesající hrana

Výstup kompenzátoru sondy

Charakteristika	Popis
Výstupní napětí (charakteristické)	3.3 Vpp, High-Z
Frekvence (charakteristická)	Čtvercová vlna 1 kHz (±1%)

Multimetr

Charakteristika	Popis
Digitální displej	20,000 olvasás
Typ měření	Napětí, proud, odpor, kapacita, test roztržení, test diod
Maximálně vstupné napětí	AC: 750 V DC: 1000 V
Maximální vstupní proud	AC: 10 A DC: 10 A

Základní funkce	Rozsah	Minimální rozlišení	Přesnost
Jednosměrné napětí	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
Napětí střídavého proudu [1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	frekvenční rozsah: 40 Hz-1000 Hz		
Stejnosměrné napětí	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Ochrana proti přetížení: funkce mA: samoopravná pojistka 400 mA/250 V; ampérová funkce: samoopravná pojistka 400 mA/250 V: 10A/600 V, D5,2*20, rychločinná pojistka.		

Základní funkce	Rozsah	Minimální rozlišení	Přesnost
Napětí střídavého proudu [1]]	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	frekvenční rozsah: 40 Hz-1000 Hz Ochrana proti přetížení: funkce mA: samoopravná pojistka 400 mA/250 V; ampérová funkce: 10A/600 V, D5,2*20, rychločinná pojistka.		
Odpor	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)
Kapacita [1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	
Jiné	test nepřetžitosti	√ (<50 Ω)	
	Test diod	√(<0-2 V)	
	Automatický rozsah	√	
		√	

[1] Při měření střídavého napětí/proudu nebo kapacity je rozsah záruky přesnosti mezi 5 % a 100 % rozsahu.

Generátor libovolného tvaru vlny (volitelné)

Charakteristika	Popis	
Frekvence tvaru vlny	Synusoida	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Čtverec	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Rampa	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Impuls	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Odběr vzorků	125 MSa/s	
Amplituda (50Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
DC posun (vysoké Z)	±(2.5 V – Amplituda Vpp/2)	
Rozlišení frekvence	0.01%	
Kanál	1	
Hloubka tvaru vlny	8k	
Vertikální rozlišení	14 bit	
Výstupní impedance	50 Ω	

Všeobecná technická specifikace

Displej:

Charakteristika	Popis
Typ displeje	3,5 palcový barevný LCD displej
Rozlišení displeje	320 horizontální × 240 vertikální pixelů
Barva displeje	65536 barev
Kontrast displeje	Nastavitelný

Zdroj energie:

Charakteristika	Popis
Napájecí zdroj	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II DC VSTUP: 5 VDC, 2 A
Zdroj energie	< 5 W
Akkumulátor	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Okolí:

Charakteristika	Popis
Teplota	Provozní teplota: 0 °C - 40 °C Teplota skladování : -20 °C- +60 °C
Relativní vlhkost	≤ 90%
Výška	Provozní : 3,000 metrů Bez provozu : 15,000 metrů
Způsob chlazení	Přirozené chlazení

Technická specifikace:

Charakteristika	Popis
Rozměry	198 mm (délka) × 96mm (výška) × 38 mm (šířka)
Hmotnost	Přibližně 0.6 kg (hlavní jednotka, bez baterie)

Interval kalibrace: Doporučený interval kalibrace je jeden rok.

DODATEK

Dodatek A: Seznam příslušenství

- 1 síťový adaptér
- 1 USB kabel
- 1 pasivní sonda
- 1 kabel s krokosvorkou (240/270/2102/2202)
- 2 kabel s krokosvorkou (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 sada multimetrových sond (jedna červená a jedna černá)
- 1 návod k použití
- 1 obraz nastavení korekční sondy

Dodatek B: Čištění a údržba

Všeobecná údržba

Neskladujte ani neumísťujte zařízení na místo, kde je LCD obrazovka dlouhodobě vystavena přímému slunečnímu záření.

> ***Pozor!*** *Abyste předešli poškození nástroje nebo sondy, nedovolte, aby sprej, kapalina nebo rozpouštědlo přišly do kontaktu s nástrojem nebo sondou.*

Čištění:

Zkontrolujte přístroj a sondu podle frekvence používání. Vnější část přístroje vyčistěte následovně:

1. Otřete veškerý volný prach na vnější straně přístroje a sondy měkkým hadříkem z mikrovlákna. Při čištění displeje dávejte pozor, abyste nepoškrábali průhlednou ochrannou fólii.
2. Zařízení otřete mírně navlhčeným hadříkem. Nepoužívejte žádné abrazivní chemické čistící prostředky, aby nedošlo k poškození přístroje nebo sondy.

> ***Upozornění:*** *Abyste předešli elektrickému zkratu nebo zranění osob způsobenému vlhkostí, před opětovným zapnutím se ujistěte, že je zařízení zcela suché.*

Nabíjení, výměna baterie

Během dlouhodobého skladování zařízení v důsledku samovybíjení lithiové baterie může být nabití baterie příliš nízké a zařízení nelze zapnout. Toto je normální jev.
Před zapnutím zařízení nabíjejte pomocí přiloženého adaptéru 0,5 – 1 hodinu (v závislosti na době skladování). Kromě toho, pokud se zařízení delší dobu nepoužívá, doporučuje se jej v pravidelných intervalech nabíjet, aby nedošlo k nadměrnému vybití lithiové baterie.

Nabíjení akumulátoru

Lithiová baterie nemusí být při přepravě zcela nabitá. Pro úplné nabití baterie je zapotřebí maximálně ≥4,5 hodiny (při vypnutém zařízení). Po nabití může baterie poskytovat energii přibližně ≥ 4 hodiny.
Symboly indikátoru napájení a baterie v pravém horním rohu obrazovky jsou vysvětleny následovně:


symbol indikuje stav baterie při zapnutí;


symbol indikuje stav nabití baterie;


symbol znamená, že zbývá už jen asi pět minut používání. Baterie je vybitá

Abyste předešli poškození baterie, nabijte ji co nejdříve podle příslušných pokynů.

Proces nabíjení

Nabíjení baterie přes síťový adaptér: Pro nabíjení připojte osciloskop do síťové zásuvky pomocí datového USB kabelu a síťového adaptéru dodávaného se zařízením.
Nabíjení osciloskopu přes USB rozhraní: Pro nabíjení připojte osciloskop k počítači nebo jinému zařízení pomocí datového USB kabelu (abyste předešli abnormálnímu provozu zařízení, dávejte pozor na zatížitelnost napájecího zdroje). Napájecí zdroj musí být připojen pouze k elektrické zásuvce, která splňuje specifikace.

Poznámka: *Aby se předešlo přehřátí baterie během nabíjení, teplota okolí nesmí překročit přípustnou hodnotu uvedenou v technickém popisu.*

Výměna lithiového akumulátoru

Obecně není nutné baterii vyměňovat. V případě potřeby ji však může vyměnit pouze kvalifikovaný personál a **lze použít pouze lithiové baterie stejné specifikace.**

Skladování

Skladujte na chladném a suchém místě. Krabici s produktem nevyhazujte. Můžete jej použít k uložení zařízení, když jej nepoužíváte.

Správná likvidace zařízení (elektrické zařízení)

(Platí v Evropské unii a všech ostatních evropských státech, které se účastní selektivního sběru) Podle směrnic 2012/19/EU nelze elektroodpad a spotřebiče vyhazovat jako domovní odpad. Stará zařízení musí být sbírána, aby se maximalizovala recyklace surovin, čímž se sníží jejich vliv na zdraví lidí a životní prostředí. Symbol přeškrtnutého koše je na všech produktech, pro které je povinen separovaný sběr. Spotřebitelé by si měli ověřit další informace u místních úřadů.

OSCILOSKOP – NÁVOD NA POUŽITIE

OPIS PRODUKTU

Osciloskop je merací prístroj, ktorý dokáže v grafickej forme zobraziť zmeny elektrických signálov v priebehu času. Osciloskopy sa bežne používajú na analýzu frekvencie, amplitúdy a tvaru elektrických signálov. Je tiež široko používaný v elektronických laboratóriách, údržbárskych dielňach a vzdelávacích inštitúciách. Tento prenosný merač s akumulátorom je ideálnou voľbou pre nadšencov elektroniky. Prístroj sa dokonale hodí na meranie v teréne, kde nie je k dispozícii elektrická sieť. Vďaka kompaktným rozmerom a priloženej taške sa dá ľahko a bezpečne prepravovať. Vďaka jednoduchej manipulácii a všestrannosti bude výborným spoločníkom pri každodennej práci aj pri hobby aktivitách.

ZÁRUKA

Na výrobok sa vzťahuje plná záruka po dobu v súlade so zákonnými požiadavkami. Záruka sa nevzťahuje na chyby, poruchy alebo poškodenia spôsobené nesprávnym používaním alebo nesprávnou údržbou. Výrobca a distribútor nepreberá žiadnu zodpovednosť za škody a zranenia osôb spôsobené nesprávnym používaním.

BEZPEČNOSTNÉ INFORMÁCIE

(Pred použitím produktu si prečítajte bezpečnostné informácie.)

Bezpečnostné podmienky

Výrazy v tejto používateľskej príručke (V tejto používateľskej príručke sa môžu vyskytnúť nasledujúce výrazy):

⚠ **Upozornenie:** Upozornenie označuje podmienky alebo postupy, ktoré môžu spôsobiť zranenie alebo ohrozenie života.

⚠ **Pozor:** Upozornenie označuje podmienky alebo postupy, ktoré môžu viesť k poškodeniu produktu alebo iného majetku.

Výrazy vzťahujúce sa na produkt. Na produkte sa môžu objaviť nasledujúce výrazy:

Nebezpečenstvo: Označuje bezprostredné nebezpečenstvo alebo možnosť zranenia.

Upozornenie: Označuje potenciálne nebezpečenstvo alebo zranenie.

Pozor: Označuje možné poškodenie zariadenia alebo iného majetku

Bezpečnostné symboly

Symboly na produkte. Na produkte sa môžu objaviť nasledujúce symboly:

	Nebezpečné napätie		Viď. návod na použitie
	Pripojenie ochranného uzemnenia		Uzemnenie podvozku
	Test uzemnenie		

Bezpečnostné požiadavky

Prečítajte si nasledujúce bezpečnostné pokyny, aby ste predišli zraneniu osôb a poškodeniu produktu alebo iných produktov k nemu pripojených. Aby sa predišlo potenciálnym rizikám, tento produkt sa môže používať iba v rámci špecifikovaného rozsahu.

⚠ **UPOZORNENIE:**
Aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom alebo požiaru, použite vhodný napájací adaptér. Používajte iba napájacie adaptéry, ktoré sú špeciálne navrhnuté pre tento produkt a schválené v krajine použitia.

⚠ **UPOZORNENIE:**
Dva kanály osciloskopu sú neizolované kanály. Upozorňujeme, že kanál musí pri meraní používať spoločnú referenciu a uzemňovací kábel dvoch sond nemožno pripojiť k dvom neizolovaným miestam s rôznymi elektrickými úrovňami jednosmerného prúdu, inak môže dôjsť ku skratu v dôsledku pripojenia uzemňovacieho kábla osciloskopická sonda.

⚠ **UPOZORNENIE:**
Upozorňujeme, že kanál musí pri meraní používať spoločnú referenciu, inak môže spôsobiť skrat v dôsledku uzemnenia sondy osciloskopu.
Schéma zapojenia vnútorného uzemňovacieho kábla osciloskopu:

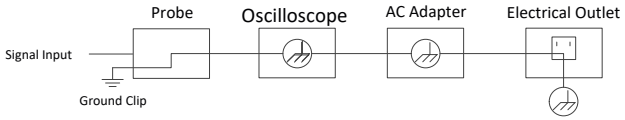
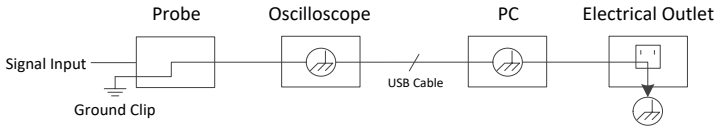


Schéma zapojenia vnútorného uzemnenia, keď je osciloskop pripojený k počítaču cez USB port:



Ak je osciloskop napájaný zo striedavého prúdu (AC) pomocou adaptéra alebo je cez port pripojený k počítaču so striedavým prúdom (AC!), nesmie sa merať primárne napájanie siete.

⚠ **UPOZORNENIE:**
Ak je vstupný port osciloskopu pripojený k špičkovému napätiu vyšším ako 42 V (30 vrms) alebo obvodu so špičkovou hodnotou väčšou ako 4 800 VA, je potrebné vykonať nasledujúce opatrenia, aby sa zabránilo úrazu elektrickým prúdom alebo požiaru:

- Smú sa používať iba správne izolované napäťové sondy, testovacie káble a adaptéry pripojené k osciloskopu alebo príslušenstvo vhodné pre produkty radu osciloskopických prístrojov špecifikovaných našou spoločnosťou.
- Pred použitím skontrolujte sondu multimetra, sondu osciloskopu a príslušenstvo, či nie sú mechanicky poškodené. Ak je poškodený, vymeňte ho.
- Odstráňte všetky nepoužité testovacie sondy multimetra, sondy osciloskopu a príslušenstvo (sieťový adaptér, USB atď.).
- Najprv zapojte napájací adaptér do elektrickej zásuvky a potom ho pripojte k osciloskopu.
- Pri testovaní v prostredí CAT II nepripájajte k žiadnemu vstupnému portu viac ako 400 V.
- Pri testovaní v prostredí CAT II nepripájajte prúd s rozdielom napätia väčším ako 400 V do izolovaného vstupného portu.
- Nepoužívajte vyššie vstupné napätie, ako je nominálna hodnota prístroja. Venujte zvláštnu pozornosť použitiu testovacích káblov 1:1, pretože napätie sondy ide priamo do osciloskopu.
- Nedotýkajte sa holého kovového BNC ani banánika.
- Do konektora nevkladajte kovové predmety.
- Osciloskop používajte len na určený účel.
- Menovité napätie uvedené v informáciách „Výstraha" je obmedzená hodnota „prevádzkového napätia". V sínusových aplikáciách V AC sú tieto stredné efektívne hodnoty V AC (50-60 Hz) a v aplikáciách s jednosmerným prúdom V DC napätie. CAT je predpona a II odkazuje na úroveň. Koncom II. úroveň je úroveň nízkeho napätia a vysokej energie, ktorá sa vzťahuje na miestnu elektrickú úroveň použiteľnú pre elektrické spotrebiče a prenosné zariadenia.

- **Vnútornú údržbu môže vykonávať iba kvalifikovaná osoba**
- **Skontrolujte hodnotenie všetkých konektorov.** Aby ste predišli riziku požiaru alebo úrazu elektrickým prúdom, skontrolujte všetky hodnoty a označenia na produkte. Pred pripojením k zariadeniu nájdete ďalšie informácie o hodnoteniach v používateľskej príručke.
- **Nepoužívajte zariadenie bez krytu.** Neprevádzkujte zariadenie s odstráneným krytom alebo panelmi.
- **Vyhnite sa otvoreným obvodom.** Pri práci na otvorenom okruhu buďte opatrní, aby ste predišli riziku úrazu elektrickým prúdom alebo inému zraneniu.
- **Nepoužívajte, ak je viditeľné nejaké poškodenie.** Ak máte podozrenie na poškodenie zariadenia, nechajte zariadenie pred ďalším použitím skontrolovať kvalifikovanému odborníkovi.
- **Zariadenie neprevádzkujte vo vlhkom prostredí.**
- **Nepracujte vo výbušnom prostredí.**
- **Udržujte povrchy produktu čisté a suché.**
- **Používanie zariadenia iným spôsobom, ako je predpísané výrobcom, môže poškodiť ochranu poskytovanú zariadením.**

Ako vykonať všeobecnú kontrolu

Po zakúpení nového osciloskopu sa odporúča skontrolovať prístroj podľa nasledujúcich krokov:

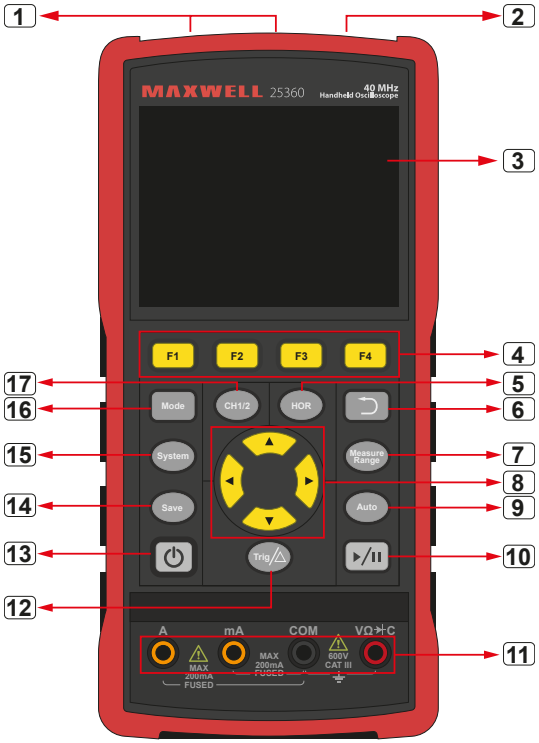
1. **Skontrolujte, či zásielka nespôsobila žiadne poškodenie.**
   Ak zistíte, že obalový kartón alebo ochranná penová podložka sú vážne poškodené, nevyhadzujte ich, kým celé zariadenie a jeho príslušenstvo neprejdú testom elektrických a mechanických vlastností
2. **Skontrolujte príslušenstvo**
   Dodávané príslušenstvo už bolo popísané v kapitole „Príloha A: Zoznam príslušenstva" tohto návodu. Na základe tohto popisu môžete skontrolovať, či je príslušenstvo dostupné. Ak zistíte, že akékoľvek príslušenstvo je stratené alebo poškodené, kontaktujte príslušného distribútora alebo nášho miestneho zástupcu.
3. **Skontrolujte celý merací prístroj**
   Ak zistíte, že vonkajší povrch prístroja je poškodený, prístroj nefunguje správne, prípadne test výkonu zlyhá, kontaktujte príslušného distribútora alebo nášho miestneho zástupcu. Ak sa prístroj počas prepravy poškodí, obal si uschovajte.

POUŽÍVANIE OSCILOSKOPU

Zostava osciloskopu

Predný panel a klávesy

Predný panel a tlačidlá osciloskopu sú zobrazené na obrázku nižšie:

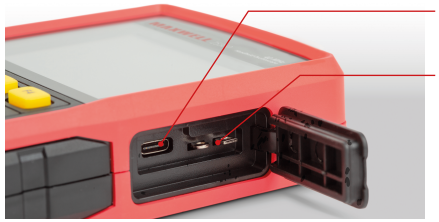


Predný panel osciloskopu

Popis:

1. CH1 a CH2 výstupné konektory.
2. Výstupný konektor generátora priebehu (voliteľné)
3. Oblasť displeja.
4. Tlačidlá **F1 - F4** sú viacfunkčné tlačidlá. V každom režime ponuky môžete stlačením príslušného tlačidla vybrať príslušnú položku ponuky.
5. Po stlačení tlačidla **HOR** môžete tlačidlom ▲▼ zmeniť nastavenie horizontálnej časovej základne a sledovať ňou spôsobenú zmenu stavových informácií; možno tiež zistiť, že zobrazenie horizontálnej časovej základne zodpovedajúcej stavovému riadku sa zodpovedajúcim spôsobom zmenilo; horizontálne posunutie signálu v okne priebehu je možné nastaviť stlačením tlačidla ◀ ▶.
6. Tlačidlo Návrat. Stlačením tohto tlačidla sa vrátite do predchádzajúcej ponuky; ak je ponuka na prvej úrovni, stlačením tlačidla return zatvorte ponuku.
7. Tlačidlo ponuky merania (osciloskop) alebo tlačidlo rozsahu merania (multimeter).
8. Tlačidlo priblíženia alebo presunu:
   Funkcia ovládacích tlačidiel ▲▼: používa sa na pohyb priebehov nahor a nadol, zmenu časovej základne, pohyb kurzora napätia a spustenie zmien elektrickej úrovne na osciloskope;
   Funkcia ovládacích tlačidiel ◀ ▶: slúži na posúvanie priebehu doľava a doprava, zmenu polohy napätia a posúvanie časového kurzora v osciloskope.
9. Tlačidlo automatického nastavenia (osciloskop) alebo tlačidlo automatického rozsahu (multimeter)
10. Tlačidlo Stop/Run (osciloskop) alebo tlačidlo podržania hodnoty (multimeter) alebo zapnutie/vypnutie výstupu signálu (generátor priebehu - voliteľné).
11. Vstupné konektory multimetra
12. Tlačidlo ponuky spúšťania (osciloskop) alebo tlačidlo relatívnej hodnoty (multimeter).
13. Tlačidlo zapnutia / vypnutia
14. Tlačidlo uloženia nastavení
15. Tlačidlo nastavenia systému
16. Tlačidlo na prepínanie medzi režimom osciloskopu a multimetra
17. CH1 / CH2 - tlačidlo prepínania kanálov.

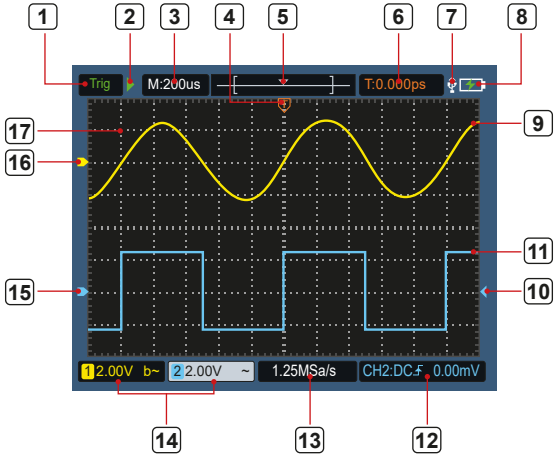
Bočný panel



Nabíjanie alebo USB konektor

Kompenzácia sondy:
3,3 V / 1 kHz výstup signálu
s pravouhlou vlnou

Úvod do používateľského rozhrania osciloskopu



5. obraz: Používateľské rozhranie osciloskopu

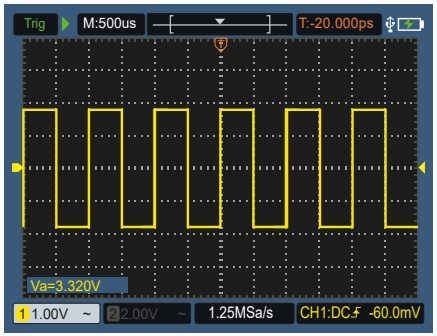
Opis:

1. Spúšťací stav označuje nasledujúce informácie:
   Auto: Automatický režim . Tvar vlny sa zhromažďuje bez spustenia.
   Spusť.: Spúšťacia udalosť bola zistená a zhromažďujú sa informácie po spustení.
   Hotovo: Všetky údaje pred spustením sú prijaté a osciloskop je pripravený..
   Ohmatávanie: Režim hmatania. Zhromažďujte a zobrazujte nepretržité údaje o priebehu.
   Stop: Zastavte zhromažďovanie údajov o priebehu.
2. Priebeh / zastavenie
3. Časovo orientované zobrazenie
4. Ukazovateľ ukazuje vodorovnú polohu spúšťania
5. Ukazovateľ ukazuje polohu spustenia v rámci aktuálnej hĺbky uloženia.
6. Indikácia hodnoty horizontálneho posunutia aktuálneho spustenia a zobrazenie polohy okna aktuálneho tvaru vlny v pamäti.
7. To znamená, že je pripojené zariadenie USB.
8. Zobrazuje akumulátor alebo vonkajší napájací zdroj.
9. Tvar vlny prvého kanálu.
10. Indikátor indikuje polohu elektrickej úrovne spúšťača kanála.
11. Tvar vlny 2. kanálu.
12. Ikona zobrazuje informácie o spúšťaní vrátane spúšťacieho kanálu, režimu spojenia, typu spúšťania a elektrickej úrovne spúšťania. Podrobnosti nájdete v kapitole P16 Trigger System." Aktuálna vzorkovacia frekvencia.
13. Aktuální vzorkovací frekvence.
14. Čítanie informácií o kanáli indikuje stav napätia príslušného kanálu. Ikona označuje režim prepínania kanálov:
    ⎓ – *znamená spínanie jednosmerného prúdu*
    ∿ – *znamená prepínanie striedavého prúdu*
    ⏚ – *znamená uzemnenie*
15. Ukazovateľ ukazuje referenčný bod uzemnenia (nulovú polohu) priebehu zobrazeného na kanáli CH2. Ak nie je žiadny ukazovateľ označujúci kanál, znamená to, že kanál nie je otvorený.
16. Ukazovateľ ukazuje referenčný bod uzemnenia (nulovú polohu) priebehu zobrazeného na kanáli CH1. Ak nie je žiadny ukazovateľ označujúci kanál, znamená to, že kanál nie je otvorený.
17. Oblasť zobrazenia priebehu.

Funkčná kontrola

Vykonajte rýchlu funkčnú kontrolu, aby ste skontrolovali, či zariadenie funguje správne. Postupujte prosím nasledovne:

1. **Stlačte tlačidlo ⏻ v ľavej dolnej časti hlavnej jednotky.**
   Vstavané relé sa prepne jemným kliknutím. Prístroj vykoná všetky autotesty a zobrazí sa úvodná obrazovka. Stlačte tlačidlo **"System"** na prednom paneli, predvolená hodnota nastavenia koeficientu tlmenia je **10X.**
2. **Prepínač sondy osciloskopu je nastavený na 10X a pripojený ku CH1.**
   Zarovnajte otvor na sonde so zástrčkou bajonetového konektora (BNC) konektora CH1 a vložte ju, potom otočte sondu doprava a utiahnite.
   Pripojte hrot sondy a uzemňovaciu svorku ku konektoru kompenzátora sondy. Dávajte pozor na polaritu konektorov. Štvorcová svorka je výstup signálu a okrúhla svorka je referenčná zem.
3. **Stlačte tlačidlo "Auto" na prednom paneli.**
   V priebehu niekoľkých sekúnd 0-1. objaví sa štvorcový signál (1 kHz / 3,3 Vpp), ako je znázornené na obrázku.
4. **Opakujte kroky 2 a 3 na CH2.**

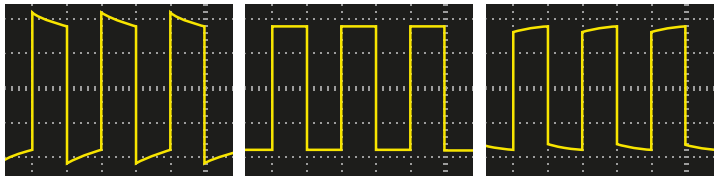


0-1. Obrázok: Automatické nastavenie

Kompenzácia sondy

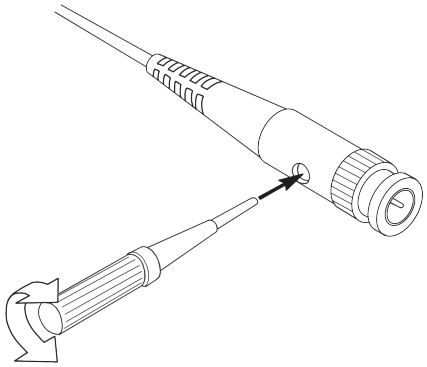
Pri prvom pripájaní sondy k vstupnému kanálu vykonajte toto nastavenie, aby sa sonda zhodovala so vstupným kanálom. Sonda bez kompenzácie alebo kompenzácie odchýlky vedie k chybe merania. Ak chcete upraviť kompenzáciu sondy, postupujte podľa týchto krokov:

1. **Nastavte koeficient útlmu v ponuke sondy na 10X a prepínač sondy nastavte na 10X (pozri „Nastavenie koeficientu útlmu sondy"), sondu pripojte ku CH1.** Ak používate hákovú sondu, uistite sa, že je v tesnom kontakte so sondou. Pripojte hrot sondy ku konektoru výstupu signálu kompenzátora sondy a pripojte svorku referenčného vodiča ku konektoru uzemňovacieho kábla kompenzátora sondy, potom stlačte tlačidlo **Auto** na prednom paneli.
2. **Skontrolujte zobrazený tvar vlny a upravte sondu, kým nebude kompenzácia správna.** Pozri 0-2. a 0-3. diagram.
3. **V prípade potreby zopakujte kroky.**



Vysoká kompenzácia - Správna kompenzácia - Nízka kompenzácia

0-2. Obrázok: Zobrazenie tvaru vlny kompenzácie sondy



0-3. Obrázok: Nastavenie sondy

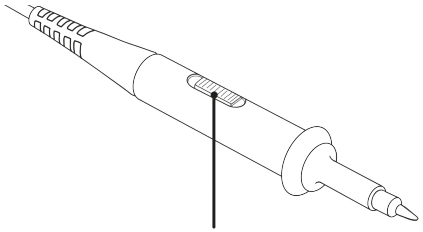
Nastavenie koeficientu útlmu sondy

Sonda má rôzne koeficienty útlmu, ktoré ovplyvňujú faktor vertikálnej polohy osciloskopu.
Ak chcete zmeniť (skontrolovať) nastavenú hodnotu koeficientu útlmu sondy, postupujte podľa krokov nižšie v menu osciloskopu:

1. **Stlačením CH1/CH2 prepnite kanál, ktorý chcete použiť.**
2. **Stlačením F3 vyberte požadovaný koeficient tlmenia.** Toto nastavenie zostane v platnosti, kým ho znova nezmeníte.

> ***Poznámka:*** *Prednastavená hodnota koeficientu útlmu sondy v menu pri dodaní osciloskopu je 10X. Uistite sa, že nastavenie prepínača tlmenia na sonde zodpovedá nastaveniu koeficientu tlmenia sondy v ponuke osciloskopu.*

Hodnota nastavenia prepínača sondy je **1X** a **10X.** Pozrite si obrázok 04.

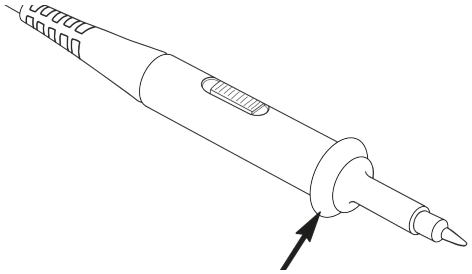


0-4. Obrázok: Spínač tlmenia sondy

> ***Poznámka:*** *Keď je prepínač útlmu v polohe **1X,** sonda obmedzí šírku pásma osciloskopu na **5 MHz.** Nezabudnite nastaviť prepínač na **10X,** aby ste využili celú šírku pásma osciloskopu.*

Bezpečné používanie sondy

Bezpečnostný krúžok obklopujúci telo sondy chráni prsty pred úrazom elektrickým prúdom. Pozrite si obrázok 05.



0-5. Obrázok: Bezpečnostný prsteň sondy

> ***Pozor:***
> *• Pri používaní sondy držte prsty za bezpečnostným krúžkom na tele sondy, aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom.*
> *• Keď používate sondu, nedotýkajte sa kovovej časti hlavy sondy, keď je sonda pripojená k zdroju napájania, aby ste predišli úrazu elektrickým prúdom.*
> *• Pred meraním pripojte sondu k prístroju a uzemňovaciu svorku pripojte k zemi.*

Vertikálny systém

Pomocou vertikálneho systému je možné nastaviť vertikálnu mierku, polohu a ďalšie nastavenia kanála. Každý kanál má samostatné vertikálne menu, ktoré je možné nastaviť samostatne pre každý kanál.

Vertikálna pozícia

Stlačením tlačidiel **CH1/CH2** vyberte kanál a pomocou smerových tlačidiel ▲ a ▼ alebo posuňte vertikálnu polohu zvoleného kanálu nahor alebo nadol.
Ak chcete vycentrovať vertikálnu polohu, súčasne stlačte klávesy ▲ a ▼ šípky.

Nastavenie Vertical Volt/Div (delenie)

Rozsah volt/div je 10 mV/div-10V/div (sonda 1X), v 1-2-5 krokoch, alebo 100 mV/div-100V/div (sonda 10X), 1V/div-1000V/div (sonda 100X) , 10V /div-10000V/div (sonda 1000X).
Stlačením **CH1/CH2** vyberte kanál a stlačením ◀ ▶ alebo zmeňte nastavenie volt/div (divízia) zvoleného kanála.

Popis ponuky **nastavení vertikálneho systému** je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Prepínač	Zapnutie	Zapnite zobrazenie priebehu.
	Vypnutie	Vypnite zobrazenie priebehu.
Pripojenie	DC	Normálna metóda vzorkovania využíva AC a DC zložky vstupného signálu
	AC	Blokuje jednosmernú zložku vstupného signálu.
	Uzemnenie	Odpojí vstupný signál.
Sonda	1X 10X 100X 1000X	Vyberte si jednu hodnotu podľa faktora útlmu sondy, aby bolo čítanie vertikálnej stupnice presné.
Šírka pásma	20 M	Ak chcete znížiť šum displeja, obmedzte šírku pásma na 20 MHz.
	Celkový šírka	Šírka pásma osciloskopu.

Horizontálny systém

Stlačením klávesu **HOR** vstúpite do ponuky horizontálneho nastavenia systému. Pomocou klávesov so šípkami zmeňte horizontálnu mierku (časovú základňu) a polohu horizontálneho spúšťania. Keď zmeníte horizontálnu mierku, tvar vlny sa priblíži alebo oddiali vzhľadom na stred obrazovky. Ak sa zmení horizontálna poloha, zmení sa aj poloha tvaru vlny vzhľadom na spúšťací bod.

> ***Poznámka:*** *Ak chcete vycentrovať vodorovnú polohu, súčasne stlačte klávesy so šípkami ◀ a ▶.*

Popis ponuky **horizontálnych nastavení systému** je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Režim akvizície	Odber vzoriek	Štandardná metóda odberu vzoriek.
	Špičková detekcia	Používa sa na detekciu rušenia a zníženie možnosti rušenia.
Nahrávanie	4K bodov 8K bodov	Vyberte dĺžku nahrávania
XY režim	Zapnutie Vypnutie	Zvoľte vypnutie alebo zapnutie xy režimu.

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
1/2		Vstúpte do nasledujúcej ponuky
Pomer obnovenia	Vysoký Nízky	Nastavte obnovovaciu frekvenciu na „Vysoká“ alebo „Nízka“.
Vycentrujte vodorovne		Nastavte horizontálnu polohu spúšťača do stredu obrazovky.
2/2		Návrat do predchádzajúcej ponuky.

MERACÍ SYSTÉM

Automatické meranie

Stlačte tlačidelo Measure Range a tlačido **F1** pre vytvorenie automatického mernaia. V ľavej dolnej časti obrazovky je možné zobraziť až 6 typov meraní.
Pre modely so šírkou pásma **≤100 MHz** typy automatického rozsahu zahŕňajú frekvenciu, periódu, amplitúdu, maximum, minimum, vrchol-špičku a priemer.
Pre modely so šírkou pásma **200 MHz** typy automatického rozsahu zahŕňajú frekvenciu, periódu, amplitúdu, maximum, minimum, vrchol-špičku, priemer, RMS, čas nábehu, čas útlmu, +šírku impulzu, - šírku impulzu.
Popis **automatického merania** je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie		Popis
Automatické meranie	Zapnutie Vypnutie		Az automatikus mérés be- vagy kikapcsolása.
	Zdroj	CH1 CH2	A forrás beállítása.
	Pridanie Vymazanie	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	Pridajte alebo odstráňte vybraný typ merania (zobrazuje sa v ľavom dolnom rohu, až 6 typov). Poznámka: Nevybraný stav □; Vybraný stavt ■.

Cursor meranie

Stlačte tlačidlo Measure Range a **F2** tlačidlo pre výber kurzor merania.

Popis **kurzorového merania** je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Typ	CH1	Výberom zobrazíte kurzor a menu CH1.
	CH2	Výberom zobrazíte kurzor a ponuku CH2.
	Idő	Výberom zobrazíte časový kurzor a ponuku.
	Ani jeden	Vypnite kurzorové meranie
„A”		Ak je vybratý typ CH1 alebo CH2, pomocou tlačidiel so ▲▼ šípkami presuňte riadok kurzora „A“, ak je vybratý typ Čas, pomocou tlačidiel so ◄► šípkami presuňte riadok kurzora.
„B”		Ak je vybratý typ CH1 alebo CH2 pomocou tlačidiel so ▲▼ šípkami presuňte riadok kurzora „B” ak je vybratý typ Čas, pomocou tlačidiel so ◄► šípkami presuňte riadok kurzora.
„AB”		Spojenie “A” a “B”. Ak je zvolený typ CH1 alebo CH2, stláčaním kláves so ▲▼ šípkami presuniete dva kurzory súčasne; ak je zvolený typ Čas, stlačte klávesy so šípkami ◄►, dva kurzory sa môžu pohybovať súčasne.

Spúšťací systém

Spúšťač určuje, kedy osciloskop začne zbierať dáta a zobrazovať priebehy. Ak je spúšť nastavený správne, môže zmeniť nestabilné čítanie na zmysluplný priebeh.

Keď osciloskop začne zbierať dáta, najprv nazbiera dostatok dát na vykreslenie priebehu vľavo od spúšťacieho bodu. Osciloskop nepretržite zhromažďuje údaje, kým čaká na spustenie podmienky. Keď dôjde k spusteniu, osciloskop nepretržite zhromažďuje dostatok údajov na nakreslenie tvaru vlny napravo od bodu spustenia.

Metóda spúšťania pre túto sériu osciloskopov je hranové spúšťanie.

Príjemný režim spúšťania znamená, že sa spúšťa na elektrickej úrovni spúšťania hrany vstupného signálu, t. j. na stúpajúcej a klesajúcej hrane.

Po zadaní okrajového spúšťania sa v pravom dolnom rohu obrazovky zobrazia informácie o nastavení spúšťania, napr. CH1:DC↗ -60.0mV. To znamená, že typ spúšťania je stúpajúca hrana, zdroj spúšťania je CH1, pripojenie spúšťača je jednosmerné a elektrická úroveň spúšťača je -20,0 mV.

Ponuka nastavení **spúšťacieho systému** je popísaná nasledovne:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Zdroj	CH1	Nastavte kanál 1 ako zdrojový spúšťací signál.
	CH2	Nastavte kanál 2 ako zdrojový spúšťací signál.
Pripojenie	AC	Je nastavený tak, aby zabránil prechodu DC komponentu.
	DC	Upravené tak, aby umožnili priechod všetkým komponentom.
Typ spúšťača	Automatické	Priebehy môžu byť zaznamenané bez detekcie spúšťacích podmienok.
	Normálne	Tvar vlny sa zaznamená len vtedy, keď sú splnené podmienky spustenia.
	Jednoduché	Keď sa deteguje spustenie, priebeh sa navzorkuje a potom sa zastaví.
1/2		Vstúpte do nasledujúce menü bodu
Él	Stúpajúca hrana	Spustenie na stúpajúcej hrane signálu.
	Kondenzačná hrana	Spustenie na zostupnej hrane signálu.
Centralizovaná spúšť		Poloha spúšťania je nastavená v strede tvaru vlny.
Silová spúšť		Vynútená spúšť, ktorá generuje vynútený spúšťový signál, používaná hlavne v „normálnych“ a „jednorazových“ režimoch spúšťania.
2/2		Návrat do predchádzajúcej ponuky.

Elektrická úroveň spúšťania: Úroveň amplitúdy, ktorú musí signál prejsť pri nastavovaní na zaznamenanie tvaru vlny. Stlačením klávesu **Trig/Δ** vstúpite do ponuky spúšťania a stlačením klávesu alebo posuniete elektrickú úroveň spúšťania nahor ▲ a nadol ▼.

Uloženie nastavení

Stlačením tlačidla **Save** (Uložiť) vstúpite do ponuky funkcie uloženia. Nastavenia osciloskopu, referenčné krivky a súbory možno uložiť pomocou ponuky funkcie uloženia.

- **Nastavenie**

V rámci osciloskopu je možné uložiť akékoľvek nastavenia a nastavenia je možné obnoviť.

Popis ponuky **Nastavenia** je nasledovný:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Cieľ	S1 S2 S3 S4	Nastavte názov tvarov vĺn.
Uloženie		Uloženie aktuálneho nastavenia parametrov osciloskopu do internej pamäte.
Predvolanie		Vyvolajte nastavenia uložené v aktuálnom ukladacom priestore.

Tvar referenčnej vlny

Aktuálny tvar vlny možno porovnať s referenčným tvarom vlny, aby sa určil rozdiel. Stlačením tlačidla **Save** (Uložiť) vstúpte do ponuky funkcie uloženia, potom stlačením tlačidla **F2** vyberte referenčnú krivku a vstúpte do ponuky referenčnej krivky.

Ponuka **referenčného tvaru vlny** je popísaná nasledovne::

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Zdroj	CH1 CH2	Vyberte referčný tvar vlny, ktorý chcete uložiť.
Cieľ	R1 R2 R3 R4	Nastavenie názvu vlny.
Displej	Be Ki	Vyvolanie alebo uzamknutie tvaru vlny aktuálnej cieľovej adresy v internej pamäti. Ak sa na displeji zobrazí „On“, ak je na aktuálnej adrese uložený priebeh, zobrazí sa priebeh a v ľavom hornom rohu sa zobrazí číslo adresy a informácie o priebehu; ak aktuálna adresa nie je uložená, na displeji sa zobrazí „Číslo adresy: Žiadna uložená krivka“.
Uloženie		Uloženie zdrojového referenčného tvaru vlny do pamäte.

Súbor

Tvar vlny je možné uložiť ako súbor alebo obrázok. Tvar vlny a obraz je možné prečítať pripojením a odpojením dátového kábla USB alebo výberom položky MSC v možnosti USB na ďalšej stránke systémových nastavení.

Ponuka **Súbor** je popísaná nasledovne:

Menü funkcia	Nastavenie			Popis
Súbor	Tvar vlny	Názov súboru	weve1 weve2 weve3 weve4	Vyberte názov súboru uloženého tvaru vlny.
		Zdroj	CH1 CH2	Vyberte kanál tvaru vlny, ktorý chcete uložiť.
		Uloženie		Uložte zdrojový priebeh do súboru csv s názvom zadaným názvom súboru.
	Obraz	Názov súboru	image1 image2 image3 image4	Vyberte názov súboru uloženého tvaru vlny.
		Uloženie		Uložte aktuálnu snímku obrazovky do súboru bmp s názvom daného súboru.

Systémové nastavenia

Stlačením tlačidla Systém vstúpite do ponuky systémových funkcií.

- **Displej**

Popis menü je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Jas	10% - 100%	Môžete nastaviť podsvietenie obrazovky. (Môže byť zvýšená alebo znížená v 10% prírastkoch.)
Čas podsvietenia	30 sek. 60 sek. 120 sek. Neobmedzené	Upravte jas podsvietenia obrazovky. Neobmedzené znamená vždy zapnuté.
Čas Menü	5 sek. 10 sek. 20 sek. 30 sek. 60 sek.	Nastavenie času zobrazenia ponuky.
Ubehnutý čas	00 h : 00 m	Ukazuje, ako dlho bolo zariadenie zapnuté.

- **Systém**

Popis menü je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis
Jazyk	Zjednodušená čínština Angličtina ruština nemčina, francúzština, španielčina taliančina	Nastavenie jazyka ponuky.
Doba zapnutia	10 minút 30 minút 60 minút Neobmedzené	Nastavte čas automatického vypnutia. Neobmedzené znamená žiadne vypnutie. Venujte pozornosť tomuto nastaveniu, ak používate iba batériu
Zvuková signalizícia	Zapnutie Vypnutie	Prepínač pípania. V režime multimetra je bzučiak štandardne zapnutý.
1/2		Pokračujte do ďalšej ponuky
Informácia zariadenia		Po stlačení tlačidla sa zobrazí model, sériové číslo, verzia a kontrolný súčet zariadenia.
Aktualizácia sytému		Aktualizácia systému. Číslo verzie aktualizačného balíka musí byť vyššie ako číslo verzie samotného nástroja.
2/2		Návrat do predchádzajúcej ponuky

Predvolené nastavenia

Stlačením tlačidla **Systém** otvoríte ponuku systémových nastavení. Vyberte **F3** "Predvolené nastavenie", na obrazovke sa zobrazí výzva "stlačte < F3 > pre vykonanie predvoleného nastavenia, v opačnom prípade stlačte return". Ak potrebujete vykonať predvolené nastavenie, znova stlačte **F3,** aby ste vykonali predvolené nastavenie, v opačnom prípade stlačte kláves return.

USB pripojenie

Stlačením tlačidla **Systém** otvoríte ponuku systémových nastavení. Zvoľte **F4** pre vstup na ďalšiu stránku. Stlačením **F1** vyberte **HID** alebo **MSC.**

1. **MSC [Mass Storage Class]** sa používa na čítanie súborov uložených vo vstavanej pamäti cez USB..
2. **HID [Human interface Device]** sa používa na výber osciloskopového zariadenia používaného na ovládanie a komunikáciu s počítačom.

Predvolené nastavenia

Stlačením tlačidla **Systém** vstúpite do výrobných nastavení. Stlačením klávesu výberu ponuky **F4** sa presuniete na ďalšiu stránku. Stlačte dvakrát **F2** na potvrdenie vykonania. Obnovte výrobné nastavenia.

Automatická oprava

Pomocou programu automatickej korekcie môže osciloskop rýchlo dosiahnuť najlepší stav na získanie najpresnejšej hodnoty merania. Tento program môžete vykonať kedykoľvek, ale keď rozsah zmeny okolitej teploty dosiahne alebo prekročí 5 °C, musíte tento program vykonať.
Ak chcete vykonať automatickú opravu, odpojte všetky sondy alebo vodiče od vstupného konektora. Potom stlačte tlačidlo **System.** Stlačením voliča ponuky **F4** prejdite na ďalšiu stránku a potom stlačte volič ponuky **F3.** Po potvrdení pripravenosti vykonajte automatickú opravu.

POUŽÍVANIE MULTIMETRA

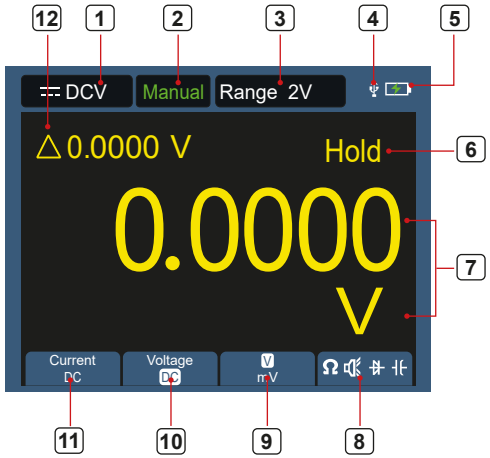
O tejto kapitole

Táto kapitola poskytuje krok za krokom úvod do funkcie multimetra osciloskopu a poskytuje niekoľko základných príkladov základných operácií a použitia menu.

Rozhranie zariadenia

Multimeter využíva štyri 4 mm bezpečnostné banánkové vstupné svorky: **A, mA, COM** és **VΩ⊣◂⊢C**.

Rozhranie multimetra:



Rozhranie multimetra

Popis:

1. Označenie typu merania:
   - ⎓ *DCV* — *Meranie jednosmerného napätia*
   - ∼ *ACV* — *Meranie striedavého napätia*
   - ⎓ *DCA* — *Meranie jednosmerného napätia*
   - ∼ *ACA* — *Meranie striedavého prúdu*
   - Ω *Resist* — *Meranie odporu*
   - ⊣◂⊢ *Diode* — *Test diód*
   - 🔊 *Cont* — *Test nepretržitosti*
   - ⊣⊢ *Cap* — *Meranie kapacity*
2. Zobrazenie rozsahu: **Manuál** znamená manuálne nastavenie, **Auto** znamená automatický rozsah.
3. Aktuálny rozsah merania.
4. Indikuje, že je pripojené zariadenie USB.
5. Zobrazenie stav nabitia akumulátoru.
6. "Hold" podrží aktuálnu hodnotu na displeji.
7. Meraná hodnota a jednotka
8. Zobrazenie funkcie merania spínacieho odporu, spojitosti, diódy a kapacity.
9. Zvolená jednotka merania je rozsah V alebo mV pre meranie napätia; zvolená jednotka merania je rozsah A alebo mA pre meranie prúdu.
10. Voľba merania AC alebo DC napätia.
11. Voľba AC alebo DC prúdu.
12. Zobrazenie funkcie merania relatívnej hodnoty (dostupné len pri meraní jednosmerného prúdu, jednosmerného napätia a odporu).

Použitie generátora tvaru vlny

Prístroj môže poskytnúť 4 základné priebehy, sínusový, štvorcový, pílovitý, pulzný a 8 ľubovoľných priebehov.

PRIPOJTE VÝSTUP

Stlačením tlačidla **Mode** prepnete rozhranie prístroja na rozhranie funkcie generátora kriviek. Skontrolujte, či sa v ľavom hornom rohu obrazovky zobrazuje nápis **ON,** ak je **OFF,** prepnite ho stlačením tlačidla Run/Stop.
Pripojte BNC kábel k portu označenému **GEN Out** na hornej strane osciloskopu



5. Obrázok 1: Výstupné porty generátora

Ak chcete sledovať výstup generátora kriviek, pripojte druhý koniec BNC kábla ku konektoru vstupu signálu na osciloskope.

NASTAVENIE TVARU VLNY

1. Stlačením tlačidla **Mode** prepnete rozhranie prístroja na rozhranie funkcie generátora kriviek.
2. Stlačte **F1** pre výber požadovaného tvaru vlny a na obrazovke sa zobrazí ponuka nastavenia príslušného tvaru vlny.
3. Nastavte požadované parametre priebehu pomocou ovládacieho panela **F2-F4** a tlačidiel na paneli ▲▼◄►.

NASTAVTE ZAŤAŽENIE

Stlačením tlačidla **Systém** vstúpite do ponuky systémových funkcií. Stlačením klávesu **F4** prejdete na ďalšiu stránku ponuky. Stlačením **F3** prepnete High Z / *Ω („*" predstavuje hodnotu, predvolená hodnota je 50 Ω).

> ***Poznámka:*** *Ak chcete zmeniť hodnotu zaťaženia, po výbere *Ω stlačte šípku ◄► pre pohyb kurzora doľava a doprava; stlačením klávesu so šípkou ▲▼ zmeníte hodnotu. Rozsah záťaže je 1 Ω - 10 kΩ.*

VÝSTUP SÍNUSOVÉHO TVARU

Ponuka nastavenia sínusového priebehu obsahuje: Frekvencia / Perióda, Amplitúda / Vysoká úroveň, Posun / Nízka úroveň.

NASTAVENIE FREKVENCIE A PERIÓD

Stlačením **F1** vstúpite do rozhrania nastavenia sínusového priebehu. Stlačením **F3** alebo **F4** prepnete na parameter frekvencie/obdobia, zvolená položka parametra sa zobrazí zelenou farbou (rovnaká ako nižšie), potom pomocou šípok (▲▼◄►) nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra. Stlačením **F2** prepínate medzi frekvenciou / periódou.

POMOCOU SMEROVÝCH TLAČIDIEL ZMEŇTE HODNOTU ZVOLENÉHO PARAMETRA:

Stlačením ▲▼ zvýšite alebo znížite hodnotu na kurzore. Stlačte ◄► pre pohyb kurzora doľava a doprava pre rôzne číslice.

> ***Poznámka:*** *Pri nastavovaní parametrov dlhým stlačením klávesu urýchlite zmenu hodnoty.*

NASTAVENIE AMPLITÚDY / VYSOKEJ ÚROVNE

Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter „Amplitude / High Level" a potom pomocou klávesov so šípkami ▲▼◄► nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra. Stlačením **F2** prepínate medzi úrovňou amplitúdy/vysokej úrovne.

POSUN / NASTAVENIE NÍZKEJ ÚROVNE

Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter „Offset / Low Level" a potom pomocou klávesov so šípkami ▲▼◄► nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra. Stlačením **F2** prepínate medzi Posun / nízka úroveň.

VÝSTUP ŠTVORCOVÉHO TVARU VLNY

Stlačením **F1** vstúpite do rozhrania nastavenia štvorcového tvaru vlny. Ponuka nastavenia štvorcového tvaru vlny obsahuje: Frekvencia / Perióda, Počiatočná fáza, Amplitúda / Vysoká úroveň, Posun / Nízka úroveň.
Ak chcete nastaviť frekvenciu / periódu, amplitúdu / vysokú úroveň, posun / nízku úroveň, pozrite si *Výstup sínusového* priebehu.

VÝSTUP PÍLOVÉHO TVARU VLNY

Stlačením **F1** vstúpite do rozhrania nastavenia priebehu píly. Ponuka nastavenia priebehu píly obsahuje: Frekvencia / Perióda, Počiatočná fáza, Amplitúda / Vysoká úroveň, Posun / Nízka úroveň, Symetria. Ak chcete nastaviť frekvenciu / periódu, amplitúdu / vysokú úroveň, posun / nízku úroveň, pozrite si *Výstup sínusového* priebehu.

NASTAVENIE SYMETRIE PÍLOVÉHO TVARU VLNY

Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter Symmetry a potom pomocou klávesov so šípkami ▲▼◄► nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra.

VÝSTUP PULZNEJ VLNY

Stlačením klávesu **F1** vstúpite do rozhrania nastavenia tvaru impulzu. Ponuka nastavenia priebehu pulzu obsahuje: Frekvencia / Perióda, Počiatočná fáza, Amplitúda / Vysoká úroveň, Posun / Nízka úroveň, Šírka impulzu / Pracovný cyklus, Čas nárastu / Čas poklesu. Ak chcete nastaviť frekvenciu / periódu, amplitúdu / vysokú úroveň, posun / nízku úroveň, pozrite si *Výstup sínusového* priebehu.

NASTAVENIE ŠÍRKY IMPULZU / PRACOVNÉHO CYKLU TVARU IMPULZU

Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter Šírka impulzu / Pracovný cyklus, pomocou klávesov so šípkami ▲▼◄► nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra. Stlačením **F2** prepínate medzi šírkou impulzu / pracovným cyklom.

NASTAVENIE DOBY NÁBEHU / DOBY POKLESU

Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter doby nábehu / doby poklesu, potom pomocou klávesov so šípkami ▲▼◄► nastavte požadovanú hodnotu v stĺpci parametra. Stlačením **F2** prepínate medzi časom nábehu a časom poklesu.

VÝSTUP AKÉHOKOĽVEK TVARU VLNY

Stlačením **F1** vstúpite do ľubovoľného rozhrania nastavenia tvaru vlny. Ponuka nastavenia vlastného tvaru vlny obsahuje: Frekvencia / Perióda, Amplitúda / Vysoká úroveň, Posun / Nízka úroveň, Typ. Ak chcete nastaviť frekvenciu / periódu, amplitúdu / vysokú úroveň, posun / nízku úroveň, pozrite si *Výstup sínusového* priebehu.

TYP (VSTAVANÝ PRIEBEH)

Systém má 8 vstavaných priebehov. Vyberte vstavaný priebeh: Stlačením **F3** alebo **F4** prepnite na parameter **Type,** potom použite **F2** alebo klávesy so šípkami ▲▼◄► na výber požadovaného vstavaného tvaru vlny v stĺpci parametra.

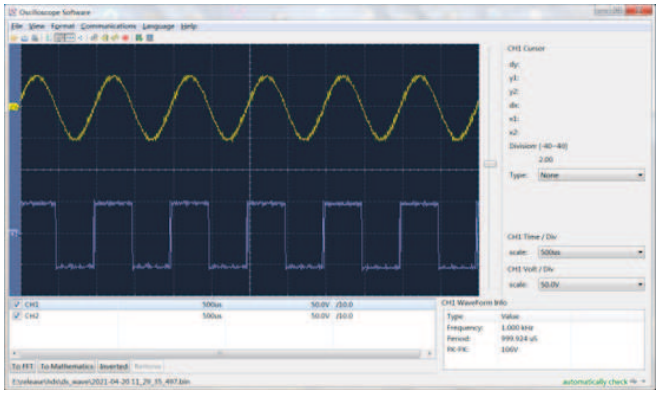
ZOZNAM ZABUDOVANÝCH VĹN

Názov	Opis
Sinc	Funkcia synchronizácie
Bessely	Bessel II funkcia
Besselj	Bessell funkcie
StairUp	Stupňovitá vlna
StairUD	Postupný vzostup a zostup vlny
StairDn	Znížiť priebeh
AttALT	Oscilačná krivka zisku
AmpALT	Krivka redukcie oscilácie

Komunikácia s PC

Osciloskop podporuje komunikáciu s PC cez USB. Komunikačný softvérový osciloskop možno použiť na ukladanie, analýzu, zobrazovanie a riadenie údajov na sklíčku. Ak sa chcete dozvedieť, ako spravovať softvér, môžete otvoriť dokument pomocníka stlačením klávesu **F1** v softvéri.
Tu si prečítajte, ako sa pripojiť k počítaču. Stiahnite si komunikačný softvér osciloskopu z našej oficiálnej webovej stránky a nainštalujte ho do počítača.

4. **Pripojenie:** Pomocou dátového kábla USB pripojte **port zariadenia USB n**a pravom paneli osciloskopu k portu USB počítača.
5. **Nainštalujte ovládač:** Spustite komunikačný softvér osciloskopu na počítači, stlačením F1 otvorte dokument pomocníka. Ak chcete nainštalovať ovládač, postupujte podľa krokov v dokumente v časti *„Pripojenie zariadenia I".*
6. **Nastavenie softvérového portu:** Spustite softvér osciloskopu; kliknite na "Komunikácia" na paneli s ponukami, vyberte "Nastavenia portov", v dialógovom okne nastavení vyberte "Pripojenie" ako "USB". Po úspešnom pripojení sa informácia o pripojení v pravom dolnom rohu softvéru zmení na zelenú.



6. Obrázok 1 Pripojenie k počítaču cez USB port

ODSTRÁNENIE CHÝB

1. **Osciloskop sa nedá zapnúť**
   Batéria môže byť úplne vybitá. V tomto prípade sa osciloskop nedá zapnúť, aj keď je osciloskop prevádzkovaný s napájacím adaptérom. Najprv musíte nabiť batériu, nezapínajte osciloskop. Počkajte cca. 15 minút, potom skúste zariadenie zapnúť. Ak sa stále nedá zapnúť, kontaktujte distribútora alebo výrobcu.
2. **Osciloskop sa vypne po niekoľkých sekundách po spustení**
   Batéria môže byť vybitá. Skontrolujte symbol batérie ▭ v pravom hornom rohu obrazovky. symbol znamená, že batéria je vybitá a je potrebné ju nabiť.
3. **Po prepnutí na multimeter sa typ merania zobrazí ako E.**
   Možno nebol zvolený typ merania. Potom stlačte F4, typ merania by mal zobraziť príslušný typ merania. Ak sa E stále zobrazuje, reštartujte osciloskop.
4. **V stave osciloskopu je nameraná hodnota amplitúdy napätia 10-krát**

väčšia alebo menšia ako skutočná hodnota
Skontrolujte, či je koeficient útlmu kanálu v súlade so skutočným nastavením sondy.

5. **V stave osciloskopu sa zobrazuje priebeh, ale nedá sa stabilizovať.**
   - Skontrolujte, či položka zdroja v ponuke režimu spúšťania zodpovedá aktuálne používanému signálovému kanálu.
   - Skontrolujte, či elektrická úroveň spúšťača neprekročila rozsah tvaru vlny. Priebeh je možné stabilne zobraziť len rozumným nastavením parametrov.
6. **Stav osciloskopu po stlačení RUN/STOP neukazuje nič.**
   Skontrolujte, či je režim spúšťania v ponuke režimu spúšťania nastavený na normálny alebo jednoduchý a či je elektrická úroveň spúšťania mimo rozsahu tvaru vlny. Ak áno, vycentrujte elektrickú úroveň spúšťača alebo nastavte režim spúšťania na automatický. Okrem toho môžete stlačením tlačidla „Auto" vykonať vyššie uvedené nastavenia automaticky.
7. **V režime osciloskopu sa rýchlosť zobrazenia zníži, ak je vzorkovanie priemernej hodnoty nastavené na režim zberu údajov alebo ak je v nastaveniach zobrazenia dlhšie trvanie.**
   To zodpovedá bežnej prevádzke.

TECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA

Pokiaľ nie je uvedené inak, všetky technické špecifikácie platia pre sondu s 10X prepínačom útlmu a pre tento rad osciloskopov. Osciloskop musí najprv spĺňať tieto dve podmienky, aby splnil tieto špecifikácie a normy:

- Zariadenie musí byť nepretržite prevádzkované pri špecifikovanej prevádzkovej teplote dlhšie ako 30 minút.
- Keď rozsah zmeny prevádzkovej teploty dosiahne alebo prekročí 5 °C, mala by sa otvoriť ponuka systémových funkcií, aby sa spustil program „automatickej korekcie" (pozri automatickú korekciu v „Nastavenia systému").

Osciloskop

Charekteristika		Popis	
Šírka pásma		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Kanál		2	
Odber vzoriek	Spôsob odberu vzoriek	Odber vzoriek, detekcia vrcholov	
	Vzorkovacia frekvencia v reálnom čase	240(S)	125 MSa/s (Dva kanály)
		270(S)	250 MSa/s (Jeden kanál)
		2102(S)	250 MSa/s (Dva kanály) 500 MSa/s (Jeden kanál)
		2202(S)	1 GSa/s
	Rýchlosť aktualizácie vlny	10,000 wfms/s	
Vstup	Vstupné konektory	DC, AC, uzemnenie	
	Vstupný odpor (jednosmerná väzba)	1 MΩ±2%, paralelný 16 pF±10 pF	
	Útlm sondy	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Maximálne vstupné napätie	400 V (DC + AC, PK - PK)	
	Limit šírky pásma	20 MHz , Celá šírka pásma	

Charekteristika			Popis	
Horizontálne	Rozsah vzorkovacej frekvencie		0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Interpolácia tvaru vlny		(Sinx)/x	
	Rozsah rýchlosti skenovania (S/div)		240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, krokovanie 1-2-5 spôsobom
			2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, krok 1-2-5 spôsobom
	Presnosť časovej základne		±100 ppm	
	Dĺžka záznamu		8K alebo 4K opcionálne	
Vertikálne	Rozsah citlivosti (Volt/div).		10 mV/div~10 V/div	
	Rozsah posunu		240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
			2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Analógová šírka pásma		240(S)	40 MHz
			270(S)	70 MHz
			2102(S)	100 MHz
			2202(S)	200 MHz
	Jednotná šírka pásma		Celá šírka pásma	
	Nízkofrekvenčná odozva (AC väzba, -3dB)		≥10 Hz	
	Čas nábehu (zvyčajne na BNC)		240(S)	≤ 8 ns
			270(S)	≤ 5 ns
			2102(S)	≤ 3.5 ns
			2202(S)	≤ 1.75 ns
	Presnosť DC posilnenia		3%	
Meranie	Kurzor		ΔV, ΔT	
	Automatické		240(S) 270(S) 2102(S)	Perióda, frekvencia, priemer, PK-PK, Max, Min, Amplitude
			2202(S)	Perióda, frekvencia, priemer, PK-PK, max, min, amplitúda, RMS, čas nábehu, čas poklesu, +šírka impulzu, -šírka impulzu
Spustenie	Zdroj		CH1, CH2	
	Typ		Živé	
	Spojenie		DC, AC	
	Typ spustenia		Automatické, normálne, jednorázové	
	Spustite rozsah elektrickej úrovne		±4 div od stredu obrazovky	
	Presnosť elektrickej úrovne spúšťača		±0.3 div	
	Posun spúšťača		Podľa dĺžky nahrávky a časovej základne	
	Okrajové spúšťanie	Strmosť	Nástupná hrana, klesajúca hrana	

Výstup kompenzátora sondy

Charakteristika	Popis
Výstupné napätie (charakteristické)	3.3Vpp, High-Z
Frekvencia (charakteristická)	Štvorcová vlna 1 kHz (±1%)

Multiméter

Charakteristika	Popis
Digitálny displej	20,000 čítaní
Typ merania	Napätie, prúd, odpor, kapacita, test roztrhnutia, test diód
Maximálne vstupné napätie	AC : 750 V DC : 1000 V
Maximálny vstupný prúd	AC : 10 A DC : 10 A

Základné funkcie	Rozsah	Minimálne rozlíšenie	Presnosť
Jednosmerné napätie	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
Napätie striedavého prúdu [1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	frekvenčný rozsah: 40 Hz - 1000 Hz		
Jednosmerné napätie	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Ochrana proti preťaženiu: funkcia mA: samoopravná poistka 400 mA/250 V; ampérová funkcia: samoopravná poistka 400 mA/250 V: 10A/600 V, D5,2*20, rýchločinná poistka.		
Napätie striedavého prúdu [1]	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	frekvenčný rozsah: 40 Hz - 1000 Hz Ochrana proti preťaženiu: funkcia mA: samoopravná poistka 400 mA / 250 V; ampérová funkcia: 10 A / 600 V, D5,2*20, rýchločinná poistka.		
Odpor	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)

Základné funkcie	Rozsah	Minimálne rozlíšenie	Presnosť
Kapacita[1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	
Iné	test nepretžitosti	√ (<50 Ω)	
	Test diód	√(<0-2 V)	
	Automatický rozsah	√	
	TRMS	√	

[1] Pri meraní striedavého napätia/prúdu alebo kapacity je rozsah záruky presnosti medzi 5 % a 100 % rozsahu.

Generátor ľubovoľného tvaru vlny (voliteľné)

Charakteristika	Popis	
Frekvencia tvaru vlny	Synusoida	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Štvorec	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Rampa	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Impulz	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Odber vzoriek	125 MSa/s	
Amplitúda (50Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
DC posun (vysoké Z)	±(2.5 V – Amplitúdó Vpp/2)	
Rozlíšenie frekvencie	0.01%	
Kanál	1	
Hĺbka tvaru vlny	8k	
Vertikálne rozlíšenie	14 bit	
Výstupná impedancia	50 Ω	

Všeobecná technická špecifikácia

Displej:

Charakteristika	Popis
Typ displeja	3,5 palcový farebný LCD displej
Rozlíšenie displeja	320 horizontálne × 240 vertikálne pixelov
Farba displeja	65536 farieb
Kontrast displeja	Nastaviteľný

Zdroj energie:

Charakteristika	Popis
Napájací zdroj	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II DC VSTUP: 5 VDC, 2 A
Zdroj energie	< 5 W
Akkumulátor	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Környezet:

Charakteristika	Popis
Teplota	Prevádzková teplota: 0 °C - 40 °C Teplota skladovania: -20 °C- +60 °C
Relatívna vlhkosť	≤ 90%
Výška	Prevádzková: 3,000 metrov Bez prevádzky: 15,000 metrov
Spôsob chladenia	Prirodzené chladenie

Technická špecifikácia:

Charakteristika	Popis
Rozmery	198 mm (dĺžka) × 96mm (výška) × 38 mm (šírka)
Hmotnosť	Približne 0.6 kg (hlavná jednotka, bez batérie)

Interval kalibrácie: Odporúčaný interval kalibrácie je jeden rok.

DODATOK

Dodatok „A": Zoznam príslušenstva

- 1 sieťový adaptér
- 1 USB kábel
- 1 pasívna sonda
- 1 kábel s krokosvorkou (240/270/2102/2202)
- 2 kábel s krokosvorkou (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 sada multimetrových sond (jedna červená a jedna čierna)
- 1 návod na použitie
- 1 obraz nastavenie korekčnej sondy

Dodatok „B": Čistenie a údržba

Všeobecná údržba

Neskladujte ani neumiestňujte zariadenie na miesto, kde je LCD obrazovka dlhodobo vystavená priamemu slnečnému žiareniu.

> ***Pozor!*** *Aby ste predišli poškodeniu nástroja alebo sondy, nedovoľte, aby sprej, kvapalina alebo rozpúšťadlo prišli do kontaktu s nástrojom alebo sondou.*

Čistenie:

Skontrolujte prístroj a sondu podľa frekvencie používania. Vonkajšiu časť prístroja vyčistite nasledovne:

1. Utrite všetok voľný prach na vonkajšej strane prístroja a sondy mäkkou handričkou z mikrovlákna. Pri čistení displeja dávajte pozor, aby ste nepoškriabali priehľadnú ochrannú fóliu.
2. Zariadenie utrite mierne navlhčenou handričkou. Nepoužívajte žiadne abrazívne chemické čistiace prostriedky, aby nedošlo k poškodeniu prístroja alebo sondy.

> ***Upozornenie:*** *Aby ste predišli elektrickému skratu alebo zraneniu osôb spôsobenému vlhkosťou, pred opätovným zapnutím sa uistite, že je zariadenie úplne suché.*

Nabíjanie, výmena batérie

Počas dlhodobého skladovania zariadenia v dôsledku samovybíjania lítiovej batérie môže byť nabitie batérie príliš nízke a zariadenie sa nedá zapnúť. Toto je normálny jav.
Pred zapnutím zariadenie nabíjajte pomocou priloženého adaptéra 0,5 – 1 hodinu (v závislosti od času skladovania). Okrem toho, ak sa zariadenie dlhší čas nepoužíva, odporúča sa ho v pravidelných intervaloch nabíjať, aby nedošlo k nadmernému vybitiu lítiovej batérie.

Nabíjanie akumulátoru

Lítiová batéria nemusí byť pri preprave úplne nabitá. Na úplné nabitie batérie je potrebných maximálne ≥4,5 hodiny (pri vypnutom zariadení). Po nabití môže batéria poskytovať energiu približne ≥ 4 hodiny.
Symboly indikátora napájania a batérie v pravom hornom rohu obrazovky sú vysvetlené nasledovne:

- symbol indikuje stav batérie pri zapnutí;
- symbol indikuje stav nabitia batérie;
- symbol znamená, že zostáva už len asi päť minút používania. Batéria je vybitá

Aby ste predišli poškodeniu batérie, nabite ju čo najskôr podľa príslušných pokynov.

Proces nabíjania

Nabíjanie batérie cez sieťový adaptér: Pre nabíjanie pripojte osciloskop do sieťovej zásuvky pomocou dátového USB kábla a sieťového adaptéra dodávaného so zariadením.
Nabíjanie osciloskopu cez USB rozhranie: Pre nabíjanie pripojte osciloskop k počítaču alebo inému zariadeniu pomocou dátového USB kábla (aby ste predišli abnormálnej prevádzke zariadenia, dávajte pozor na zaťažiteľnosť napájacieho zdroja). Napájací zdroj musí byť pripojený iba k elektrickej zásuvke, ktorá spĺňa špecifikácie.

> ***Poznámka!*** *Aby sa predišlo prehriatiu batérie počas nabíjania, teplota okolia nesmie prekročiť prípustnú hodnotu uvedenú v technickom popise.*

Výmena lítiového akumulátoru

Vo všeobecnosti batériu nie je potrebné vymieňať. V prípade potreby ju však môže vymeniť len kvalifikovaný personál a použiť možno len **lítiové batérie rovnakej špecifikácie.**

Skladovanie

Skladujte na chladnom a suchom mieste. Krabicu s produktom nevyhadzujte. Môžete ho použiť na uloženie zariadenia, keď ho nepoužívate.

Správna likvidácia zariadenia (elektrické zariadenie)

(Platí v Európskej únii a všetkých ostatných európskych štátoch, ktoré sa zúčastňujú selektívneho zberu) Podľa smerníc 2012/19/EÚ nie je možné elektroodpad a spotrebiče vyhadzovať ako domový odpad. Staré zariadenia sa musia zbierať, aby sa maximalizovala recyklácia surovín, čím sa zníži ich vplyv na zdravie ľudí a životné prostredie. Symbol prečiarknutého koša je na všetkých produktoch, pre ktoré je povinný separovaný zber. Spotrebitelia by si mali overiť ďalšie informácie u miestnych úradov

MANUAL DE UTILIZARE OSCILOSCOP

DESCRIERE PRODUS

Un osciloscop este un instrument de măsurare care poate afișa modificările semnalelor electrice în timp sub formă grafică. Osciloscoapele sunt utilizate în mod obișnuit pentru a analiza frecvența, amplitudinea și forma semnalelor electrice. De asemenea, este utilizat pe scară largă în laboratoarele de electronice, atelierele de întreținere și instituțiile de învățământ. Acest contor portabil, alimentat de baterii, este o alegere ideală pentru pasionații de electronice. Dispozitivul este perfect potrivit pentru măsurători pe teren unde nu există o rețea electrică disponibilă. Datorită dimensiunilor sale compacte și husei de transport incluse, poate fi transportat ușor și în siguranță. Datorită manevrării sale simple și versatilității, va fi un însoțitor excelent în munca de zi cu zi și în timpul activităților de hobby.

GARANȚIE

Produsul are o garanție completă pentru o perioadă în conformitate cu cerințele legale. Garanția nu acoperă defecte, defecțiuni sau daune cauzate de o utilizare necorespunzătoare sau de întreținere necorespunzătoare. Producătorul și distribuitorul nu își asumă nicio responsabilitate pentru daune și vătămări personale rezultate din utilizarea necorespunzătoare.

INFORMAȚII DE SIGURANȚĂ

(Vă rugăm să citiți informațiile de siguranță înainte de a utiliza produsul.)

Condiții de securitate

Termeni din acest manual de utilizare (Următorii termeni pot apărea în acest manual de utilizare):

⚠ **Avertisment:** un avertisment indică condiții sau proceduri care pot cauza vătămări sau pericol pentru viață.

⚠ **Atenție:** Atenție indică condiții sau proceduri care pot duce la deteriorarea produsului sau a altor proprietăți.

Termenii produsului. Următorii termeni pot apărea pe produs:
Pericol: Indică pericol iminent sau potențial de rănire.
Avertizare: Indică pericol potențial sau rănire.
Prudență: Indică o posibilă deteriorare a dispozitivului sau a altor bunuri.

Simboluri de siguranță

Simboluri de pe produs. Următoarele simboluri pot apărea pe produs:

	Tensiune periculoasă		Vezi în Manual
	Conexiune de protecție la pământ		Împământarea șasiului
	Testați împământarea		

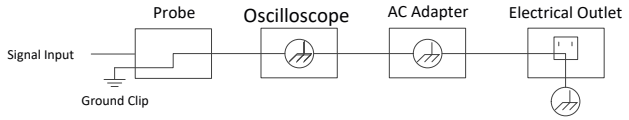
Cerințe de securitate

Vă rugăm să citiți următoarele instrucțiuni de siguranță pentru a evita rănirea personală și deteriorarea produsului sau a altor produse conectate la acesta. Pentru a evita potențiale pericole, acest produs poate fi utilizat numai în intervalul specificat.

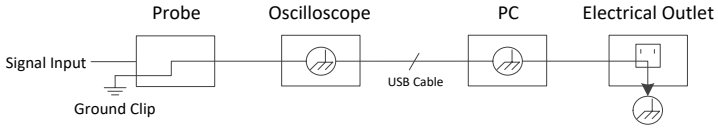
⚠ **AVERTIZARE:**
Pentru a evita șocurile electrice sau incendiile, utilizați un adaptor de alimentare adecvat. Utilizați numai adaptoare de alimentare care sunt special concepute pentru acest produs și aprobate în țara de utilizare.

⚠ **AVERTIZARE:**
Cele două canale ale osciloscopului sunt canale neizolate. Rețineți că canalul trebuie să folosească o referință comună atunci când se măsoară, iar cablul de împământare al celor două sonde nu poate fi conectat la două locuri neizolate cu niveluri electrice DC diferite, altfel poate provoca un scurtcircuit din cauza conexiunii cablului de împământare a sonda osciloscopului.

⚠ **AVERTIZARE:**
Rețineți că canalul trebuie să folosească o referință comună atunci când măsoară, altfel poate provoca un scurtcircuit din cauza conexiunii la masă a sondei osciloscopului.
Schema schematică a conexiunii interioare a cablului de masă a osciloscopului:



Schema schematică a conexiunii interioare de masă atunci când osciloscopul este conectat la computer prin portul USB:



Dacă osciloscopul este alimentat de la curent alternativ (AC) cu un adaptor sau conectat la un computer cu curent alternativ (AC!) prin port, sursa de alimentare primară a rețelei nu trebuie măsurată.

⚠ **AVERTIZARE:**
Dacă portul de intrare al osciloscopului este conectat la o tensiune de vârf mai mare de 42 V (30 vrms) sau la un circuit cu o valoare de vârf mai mare de 4800 VA, trebuie luate următoarele măsuri pentru a evita șocurile electrice sau incendiile:

- Pot fi utilizate numai sonde de tensiune izolate corespunzător, cabluri de testare și adaptoare conectate la osciloscop sau accesorii potrivite pentru produsele din seria de instrumente de osciloscop definite de compania noastră.
- Înainte de utilizare, verificați sonda multimetrului, sonda osciloscopului și accesoriile pentru deteriorări mecanice. Dacă este deteriorat, înlocuiți-l.
- Scoateți toate sondele de test multimetru neutilizate, sondele de osciloscop și accesoriile (adaptor de rețea, USB etc.).
- Mai întâi, conectați adaptorul de alimentare la priza și apoi conectați-l la osciloscop.
- Când testați într-un mediu CAT II, nu aplicați mai mult de 400 V la niciun port de intrare.
- Când testați într-un mediu CAT II, nu aplicați curent cu o diferență de tensiune mai mare de 400 V la portul de intrare izolat.
- Nu utilizați o tensiune de intrare mai mare decât valoarea nominală a instrumentului. Acordați o atenție deosebită utilizării cablurilor de testare 1:1, deoarece tensiunea sondei merge direct la osciloscop.
- Nu atingeți ștecherul BNC metalic sau ștecherul banană.
- Nu introduceți obiecte metalice în conector.
- Utilizați osciloscopul numai în scopul pentru care a fost destinat.
- Tensiunea nominală menționată în informațiile de „avertizare" este valoarea limitată a „tensiunii de funcționare". În aplicațiile cu undă sinusoidală V AC, acestea înseamnă valoarea efectivă V AC (50-60 Hz), iar în aplicațiile cu curent continuu tensiunea V DC. CAT este prefixul și II se referă la nivel. Cel al II-lea. nivelul este tensiunea joasă și nivelul energetic ridicat care se referă la nivelul electric local aplicabil aparatelor electrice și echipamentelor portabile.

- **Întreținerea internă poate fi efectuată numai de o persoană calificată.**
- **Verificați ratingul tuturor conectorilor.** Pentru a evita riscul de incendiu sau electrocutare, verificați toate evaluările și marcajele de pe produs. Înainte de a vă conecta la dispozitiv, puteți găsi mai multe informații despre evaluări în manualul de utilizare.
- **Nu utilizați dispozitivul fără capac.** Nu utilizați dispozitivul cu capacul sau panourile îndepărtate.
- **Evitați circuitele deschise.** Aveți grijă când lucrați la circuitul deschis pentru a evita riscul de electrocutare sau alte răniri.
- **Nu utilizați dacă este vizibilă vreo deteriorare.** Dacă bănuiți că dispozitivul a fost deteriorat, solicitați-l să fie inspectat de un profesionist calificat înainte de a fi utilizat în continuare.
- **Nu utilizați dispozitivul în condiții umede.**
- **Nu operați în atmosferă explozivă.**
- **Păstrați suprafețele produsului curate și uscate.**
- **Utilizarea dispozitivului în alt mod decât cel prescris de producător poate deteriora protecția oferită de dispozitiv.**

Cum se efectuează o verificare generală

După achiziționarea unui nou osciloscop, se recomandă verificarea instrumentului conform următorilor pași:

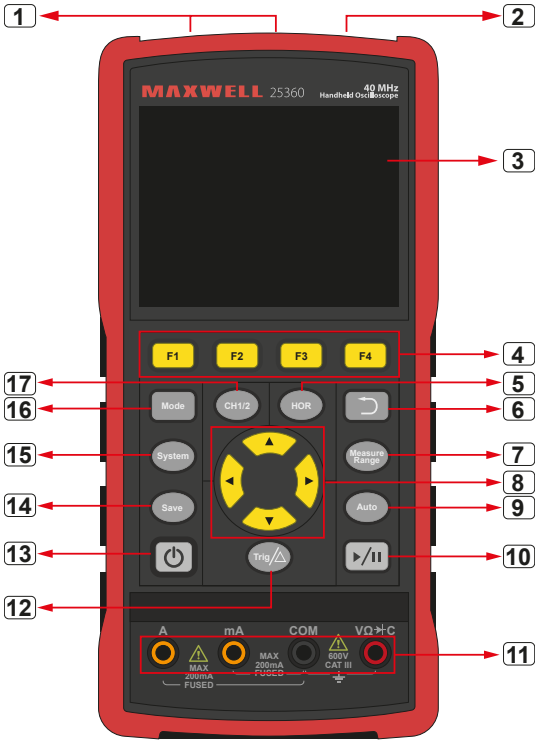
1. **Verificați dacă transportul nu a provocat nicio daune.**
   Dacă descoperiți că ambalajul sau suportul de spumă de protecție este serios deteriorat, nu îl aruncați până când întregul dispozitiv și accesoriile sale au trecut testul de proprietăți electrice și mecanice.
2. **Verificați accesoriile**
   Accesoriile incluse au fost deja descrise în capitolul „Anexa A: Lista accesoriilor" din acest manual. Pe baza acestei descrieri, puteți verifica dacă accesoriile sunt disponibile. Dacă descoperiți că orice accesoriu este pierdut sau deteriorat, vă rugăm să contactați distribuitorul relevant sau reprezentantul nostru local.
3. **Inspecția întregului instrument**
   Dacă descoperiți că exteriorul instrumentului este deteriorat sau instrumentul nu funcționează corect sau testul de performanță eșuează, vă rugăm să contactați distribuitorul relevant sau reprezentantul nostru local. Dacă instrumentul este deteriorat în timpul transportului, vă rugăm să păstrați ambalajul.

FOLOSIND OSCILOSCOPUL

Structura osciloscopului

Panoul frontal și taste

Panoul frontal și tastele osciloscopului sunt prezentate în figura de mai jos:



Panoul frontal al osciloscopului

Descriere:

1. Conectori de intrare CH1 și CH2.
2. Conector de ieșire a generatorului de forme de undă (opțional).
3. Zona de afisare.
4. Tastele F1 - F4 sunt taste multifuncționale. În fiecare mod de meniu, puteți selecta elementul corespunzător de meniu apăsând tasta corespunzătoare.
5. După apăsarea tastei **HOR** a ▲▼ butonul pentru a modifica setarea bazei de timp orizontale și pentru a observa modificarea informațiilor de stare cauzată de aceasta; se poate stabili, de asemenea, că afișarea bazei de timp orizontale corespunzătoare liniei de stare s-a schimbat în mod corespunzător; deplasarea orizontală a semnalului în fereastra formei de undă a ◀ ▶ poate fi setat prin apăsarea butonului.
6. Butonul de întoarcere. Apăsați această tastă pentru a reveni la meniul anterior; dacă meniul se află la primul nivel, apăsați revenire pentru a închide meniul.
7. Butonul meniului de măsurare (osciloscop) sau butonul pentru intervalul de măsurare (multimetru).
8. Buton de mărire sau mutare:
   Funcția tastelor săgeți ▲▼: folosit pentru a muta formele de undă în sus și în jos, pentru a schimba baza de timp, pentru a muta cursorul de tensiune și pentru a declanșa modificări ale nivelului electric pe osciloscop;
   Funcția tastelor săgeți ◀ ▶ : folosit pentru a muta forma de undă la stânga și la dreapta, pentru a schimba poziția tensiunii și pentru a muta cursorul de timp în osciloscop.
9. Buton de setare automată (osciloscop) sau buton de auto-gamă (multimetru).
10. Buton Stop/Run (osciloscop) sau butonul de menținere a valorii (multimetru) sau pornirea/oprirea semnalului de ieșire (generator de forme de undă - opțional).
11. Bornele de intrare ale multimetrului
12. Buton de meniu de declanșare (osciloscop) sau butonul de valoare relativă (multimetru).
13. Buton pornit, oprit
14. butonul Salvare setări
15. Buton Setări sistem
16. Buton pentru a comuta între modul osciloscop și multimetru
17. CH1 / CH2 - buton de comutare a canalului.

Panou lateral



Încărcare sau conector USB

Compensarea sondei: ieșire semnal cu undă pătrată de 3,3 V/1 kHz

Introducere în interfața cu utilizatorul osciloscopului

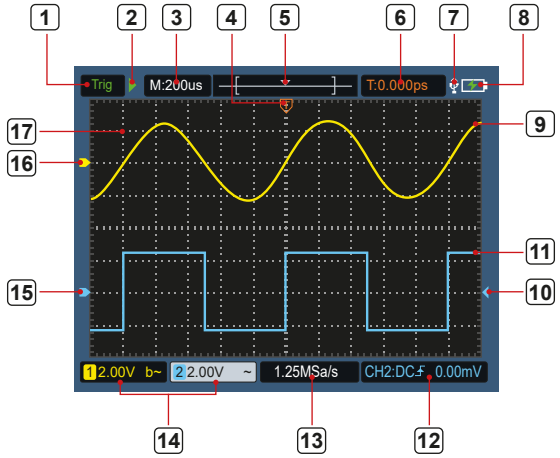


Figura 5: Interfața cu utilizatorul osciloscopului

Descriere:

1. Starea declanșatorului indică următoarele informații:
   Auto: Mod automat. Forma de undă este colectată fără declanșare.
   Declanșare: evenimentul de declanșare a fost detectat și sunt colectate informații post-declanșare.
   Gata: Toate datele de pre-declanșare au fost primite și osciloscopul este gata.
   Scanare: modul de scanare. Colectați și afișați date continue ale formei de undă.
   Oprire: Opriți colectarea datelor de formă de undă.
2. Alerga/opreste
3. Afișare bazată pe timp
4. Indicatorul indică poziția orizontală a declanșatorului.
5. Indicatorul indică poziția declanșatorului în adâncimea curentă de stocare.
6. Indică valoarea deplasării orizontale a declanșatorului curent și afișează în memorie poziția ferestrei formei de undă curente.
7. Aceasta indică faptul că este conectat un dispozitiv USB.
8. Indicarea bateriei și a sursei de alimentare externă.
9. Forma de undă canal 1.
10. Indicatorul indică poziția nivelului electric de declanșare al canalului.
11. Forma de undă canal 2.
12. Pictograma indică informații despre declanșare, inclusiv canalul de declanșare, modul de cuplare, tipul de declanșare și nivelul electric de declanșare. Pentru detalii, consultați capitolul P16 Trigger System." Frecvența actuală de eșantionare.
13. Aktuálna vzorkovacia frekvencia.
14. 13. Citirea informațiilor despre canal indică starea de tensiune a canalului corespunzător. Pictograma indică modul de comutare a canalului:

    ⎓ – *înseamnă comutare în curent continuu*

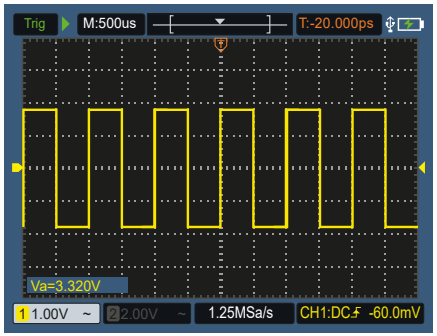
    ∿ – *înseamnă comutare în curent alternativ*

    ⏚ – *înseamnă conexiune la pământ*
15. Indicatorul indică punctul de referință la sol (poziția zero) al formei de undă afișate pe canalul CH2. Dacă nu există niciun pointer care să indice canalul, înseamnă că canalul nu este deschis.
16. Indicatorul indică punctul de referință la sol (poziția zero) al formei de undă afișată pe canalul CH1. Dacă nu există niciun pointer care să indice canalul, înseamnă că canalul nu este deschis.
17. Zona de afișare a formei de undă.

Control funcțional

Efectuați o verificare rapidă a funcționării pentru a verifica dacă dispozitivul funcționează corect. Vă rugăm să procedați după cum urmează:

1. **Apăsați butonul din stânga jos al unității principale ⏻ buton.**
   Releul încorporat se va comuta cu un clic ușor. Instrumentul va efectua toate autotestările și va apărea ecranul de pornire. Apăsați butonul **„Sistem"** de pe panoul frontal, valoarea implicită de setare a coeficientului de amortizare este **10X.**
2. **Comutatorul sondei osciloscopului este setat la 10X și conectat la CH1.**
   Aliniați deschiderea sondei cu știfterul conectorului baionetă mamă (BNC) al conectorului CH1 și introduceți-o, apoi întoarceți sonda spre dreapta și strângeți.
   Conectați vârful sondei și clema de masă la conectorul compensatorului sondei. Vă rugăm să acordați atenție polarității conectorilor. Terminalul pătrat este ieșirea semnalului, iar terminalul rotund este masa de referință.
3. **Apăsați butonul „Automat" de pe panoul frontal.**
   În câteva secunde, 0-1. un semnal pătrat (1 kHz / 3.3 Vpp) apare așa cum se arată în figură.
4. **Repetați pașii 2 și 3 pe CH2.**

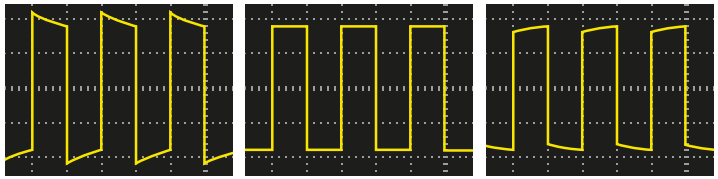


0-1. Figura: Setare automată

Compensarea sondei

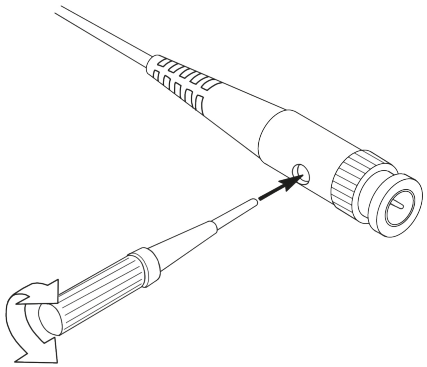
Când conectați sonda la un canal de intrare pentru prima dată, efectuați această ajustare pentru a potrivi sonda la canalul de intrare. O sondă fără compensare sau compensare a abaterii duce la o eroare de măsurare. Urmați acești pași pentru a regla compensarea sondei:

1. **Setați coeficientul de atenuare al sondei la 10X și setați comutatorul sondei la 10X (vezi „Setarea coeficientului de atenuare al sondei"), conectați sonda la CH1.** Dacă utilizați o sondă cu cârlig, asigurați-vă că aceasta este în contact strâns cu sonda. Conectați vârful sondei la conectorul de ieșire de semnal al compensatorului sondei și conectați clema firului de referință la conectorul cablului de masă al compensatorului sondei, apoi apăsați butonul Auto de pe panoul frontal.
2. **Verificați forma de undă afișată și reglați sonda până când compensarea este corectă.** Vezi 0-2. și 0-3. diagramă.
3. **Repetați pașii dacă este necesar.**



Supracompensarea - Compensarea corectă - Subcompensare

0-2. Figura: Afișarea formei de undă de compensare a sondei



0-3. Figura: Reglarea sondei

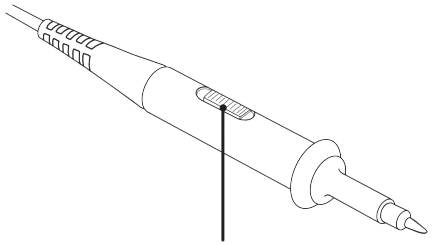
Setarea coeficientului de atenuare al sondei

Sonda are diferiți coeficienți de atenuare care afectează factorul de poziție verticală al osciloscopului.
Pentru a modifica (verifica) valoarea setată a coeficientului de atenuare a sondei, urmați pașii de mai jos în meniul osciloscopului:

1. **Apăsați CH1/CH2 pentru a comuta canalul pe care doriți să îl utilizați.**
2. **Apăsați F3 pentru a selecta coeficientul de amortizare dorit.** Această setare rămâne în vigoare până când o modificați din nou.

Cometariu: *Valoarea prestabilită a coeficientului de atenuare a sondei în meniu când este livrat osciloscopul este de 10X. Asigurați-vă că setarea comutatorului de amortizare de pe sondă se potrivește cu setarea coeficientului de amortizare a sondei din meniul osciloscopului.*

Valoarea de setare a comutatorului sondei este **1X** și **10X.** Vezi Figura 04.

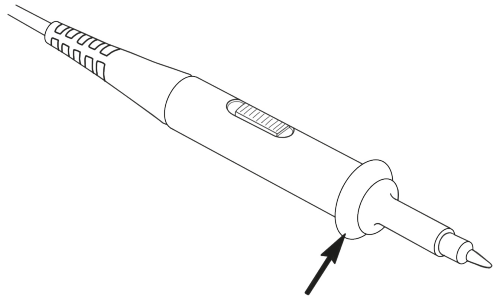


0-4. Figura: Comutator de amortizare a sondei

Cometariu: *Când comutatorul de atenuare este în poziția **1X,** sonda limitează lățimea de bandă a osciloscopului la **5 MHz.** Asigurați-vă că setați comutatorul la **10X** pentru a utiliza întreaga lățime de bandă a osciloscopului.*

Utilizare sigură a sondei

Inelul de siguranță care înconjoară corpul sondei protejează degetele împotriva șocurilor electrice. Vezi Figura 05.



0-5. Figura: Inelul de siguranță al sondei

Atenție:
• Când utilizați sonda, țineți degetele în spatele inelului de siguranță de pe corpul sondei pentru a evita șocurile electrice.
• Când utilizați sonda, pentru a evita șocurile electrice, nu atingeți partea metalică a capului sondei atunci când sonda este conectată la o sursă de alimentare.
• Înainte de a efectua măsurători, conectați sonda la instrument și conectați borna de împământare la pământ.

Sistem vertical

Cu sistemul vertical, pot fi setate scara verticală, poziția și alte setări ale canalului. Fiecare canal are un meniu vertical separat care poate fi ajustat separat pentru fiecare canal.

Pozitie verticala

Apăsați butoanele CH1/CH2 pentru a selecta canalul și apăsați butoanele de direcție sau pentru a muta poziția verticală a canalului selectat în sus ▲ obsesie ▼ jos. Pentru a centra poziția verticală, apăsați simultan ▲ și ▼ tasta de direcție.

Setare verticală Volt/Div (diviziune)

Intervalul volți/div este 10mV/div-10V/div (sondă 1X), în 1-2-5 pași, sau 100mV/div-100V/div (sondă 10X), 1V/div-1000V/div (sondă 100X) , 10V /div-10000V/div (sondă 1000X).
Apăsați **CH1/CH2** pentru a selecta un canal și apăsați a ◀ sau ▶ tasta săgeată pentru a modifica setarea volt/div (diviziune) a canalului selectat.

Descrierea meniului **vertical de setări a sistemului** este următoarea::

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Intrerupator	Pe	Porniți afișarea formei de undă.
	OMS	Opriți afișarea formei de undă.
Conector	DC	Metoda normală de eșantionare utilizează componentele AC și DC ale semnalului de intrare.
	AC	Blochează componenta DC a semnalului de intrare.
	Împământare	Deconectează semnalul de intrare.
Sondă	1X 10X 100X 1000X	Alegeți o valoare în funcție de factorul de atenuare al sondei pentru a menține corect citirea scalei verticale.
Lățimea de bandă	20 M	Pentru a reduce zgomotul afișat, limitați lățimea de bandă la 20 MHz.
	Lățime de bandă completă	Lățimea de bandă a osciloscopului.

Sistem orizontal

Apăsați tasta **HOR** pentru a intra în meniul de configurare orizontal a sistemului. Utilizați tastele săgeți pentru a schimba scara orizontală (baza de timp) și poziția orizontală a declanșatorului. Când schimbați scara orizontală, forma de undă este mărită sau micșorat față de centrul ecranului. Dacă poziția orizontală se modifică, se schimbă și poziția formei de undă față de punctul de declanșare.

Notă: *Pentru a centra poziția orizontală, apăsați simultan ◀ și asta ▶ butonul de direcție.*

Descrierea meniului de **setări orizontale a sistemului** este următoarea:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Modul de achiziție	Prelevarea de probe	Metoda standard de eșantionare.
	Detectarea vârfurilor	Este folosit pentru a detecta interferența și pentru a reduce posibilitatea de interferență.
Înregistrare	4K puncte 8K puncte	Selectați lungimea de înregistrat.
modul XY	Pe OMS	Selectați pentru a activa sau dezactiva modul XY.
1/2		Introduceți următorul element de meniu.
Rată de reîmprospătare	Înalt Scăzut	Setați rata de reîmprospătare la „Ridicat" sau „Scăzut".
Centrați pe orizontală		Setați poziția orizontală de declanșare în centrul ecranului.
2/2		Reveniți la meniul anterior.

SISTEM DE MĂSURARE

Măsurare automată

Apasă pe Measure Range și tasta **F1** pentru a crea o măsurătoare automată. În partea stângă jos a ecranului pot fi afișate până la 6 tipuri de măsurare.
Pentru modelele cu lățime de bandă **≤100 MHz** tipurile de intervale automate includ frecvența, perioada, amplitudinea, maxima, minimă, vârf la vârf și medie.
Pentru modelele cu lățime de bandă de **200 MHz,** tipurile de intervale automate includ frecvența, perioada, amplitudinea, maxima, minimă, vârf la vârf, medie, RMS, timpul de creștere, timpul de dezintegrare, + lățimea impulsului, - lățimea impulsului.
Descrierea meniului funcției de **măsurare automată** este următoarea:

Funcția de meniu	Setare		Descriere
Măsurare automată	Pe OMS		Activați sau dezactivați măsurarea automată.
	Sursă	CH1 CH2	Setarea sursei.
	Plus Ștergere	Freq (F) □ Period (T) □ Amp (Va) □ Max (Ma) □ Min (Mi) □ Pk - Pk (Vpp) □ Mean(V) □ RMS (RMS) □ Rise Time (RT) □ Fall Time (FT) □ +PulseWidth (PW) □ -PulseWidth (NW) □	Adăugați sau ștergeți tipul de măsurare selectat (afișat în colțul din stânga jos, până la 6 tipuri). Cometariu: Starea neselectată este □; Starea selectată ■.

Măsurarea cursorului

Apasă pe Measure Range și tasta **F2** pentru a implementa măsurarea cursorului.

Meniul de **măsurare a cursorului** este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Tip	CH1	Selectați pentru a afișa cursorul și meniul CH1.
	CH2	Selectați pentru a afișa cursorul și meniul CH2.
	Timp	Selectați pentru a afișa cursorul de sincronizare și meniul.
	Nici unul dintre ei	Opriți măsurarea cursorului.
„A"		Dacă tipul selectat este CH1 sau CH2, apăsați tastele săgeți ▲▼ pentru a muta linia cursorului „A" dacă tipul selectat este Time, apăsați tastele săgeți ◄► cursorul pentru a-și muta linia.
„B"		Dacă tipul selectat este CH1 sau CH2, apăsați tastele săgeți ▲▼ pentru a muta linia cursorului „B"; dacă tipul selectat este Ora, apăsați tastele săgeți ◄►pentru a muta linia cursorului B.
„AB"		Conexiunea „A" și „B". Dacă tipul selectat este CH1 sau CH2, apăsați tastele săgeți ▲▼ două cursoare pot fi mutate în același timp; dacă tipul selectat este Ora, apăsați tastele săgeți ◄►, două cursoare pot fi mutate în același timp..

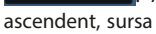
Sistem de declanșare

Declanșatorul determină momentul în care osciloscopul începe să colecteze date și să afișeze forme de undă. Dacă declanșatorul este setat corect, poate transforma o citire instabilă într-o formă de undă semnificativă.

Când osciloscopul începe să colecteze date, mai întâi colectează suficiente date pentru a reprezenta forma de undă în stânga punctului de declanșare. Osciloscopul colectează continuu date în timp ce așteaptă să apară o condiție de declanșare. Când apare declanșarea, osciloscopul colectează în mod continuu suficiente date pentru a desena o formă de undă la dreapta punctului de declanșare.

Metoda de declanșare pentru această serie de osciloscoape este declanșarea marginii.

Modul de declanșare plăcut înseamnă că se declanșează la nivelul electric de declanșare al marginii semnalului de intrare, adică pe marginile în creștere și în coborâre.

Când este specificată declanșarea pe margine, informațiile privind setarea declanșatorului apar în colțul din dreapta jos al ecranului, de ex 

. Aceasta indică faptul că tipul de declanșare este un front ascendent, sursa de declanșare este CH1, conexiunea de declanșare este DC și nivelul electric de declanșare este -20,0 mV.

Meniul de setări ale s**istemului de declanșare** este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Sursă	CH1	Setați canalul 1 ca semnal de declanșare sursă.
	CH2	Setați canalul 2 ca semnal de declanșare sursă.
Conexiune	AC	Este setat să împiedice trecerea componentei DC.
	DC	Ajus-tat pentru a permite trecerea tuturor componentelor.
Tip de declanșare	Automat	Formele de undă pot fi înregistrate fără a detecta condițiile de declanșare.
	Normal	Forma de undă este înregistrată numai atunci când sunt îndeplinite condițiile de declanșare.
	Simplu	Când declanșatorul este detectat, forma de undă este eșantionată și apoi oprită.
1/2		Accesați următorul meniu.
Trăi	Front crescator	Declanșarea pe marginea ascendentă a semnalului.
	Marginea de condensare	Declanșarea pe marginea descendentă a semnalului.
Declanșator centralizat		Poziția declanșatorului este setată în centrul formei de undă.
Declanșare forțată		Tasta de declanșare forțată care generează un semnal de declanșare forțat, utilizată în principal în modurile de declanșare „normal" și „o singură dată".
2/2		Reveniți la meniul anterior.

Nivelul electric de declanșare: Nivelul de amplitudine pe care trebuie să-l treacă semnalul la configurarea înregistrării formei de undă. Apăsați pe **Trig/Δ** pentru a intra în meniul de declanșare și apăsați ▲obsesie ▼tasta pentru a muta în sus și în jos nivelul electric de declanșare.

Salvează setările

Apăsați butonul **Save** (Salvare) pentru a intra în meniul funcției de salvare. Setările osciloscopului, formele de undă de referință și fișierele pot fi stocate prin operarea meniului funcției de salvare.

- **Setare**

În cadrul osciloscopului, orice setări pot fi salvate, iar setările pot fi restaurate.

Descrierea meniului de **configurare** este următoarea:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Țintă	S1 S2 S3 S4	Setați numele formei de undă.
Salvare		Salvarea setărilor curente ale parametrilor osciloscopului în memoria internă.
Somatia		Apelați setările salvate în locația de stocare curentă.

Forma de undă de referință

Forma de undă reală poate fi comparată cu forma de undă de referință pentru a determina diferența. Apăsați butonul **Save** (Salvare) pentru a intra în meniul funcției de salvare, apoi apăsați butonul **F2** pentru a selecta forma de undă de referință pentru a intra în meniul formei de undă de referință.

Meniul **formei de undă de referință** este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Sursă	CH1 CH2	Selectați forma de undă de referință de salvat.
Țintă	R1 R2 R3 R4	Setați numele formei de undă.

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Afișa	Pe OMS	Apelați sau blocați forma de undă a adresei țintă curen-te în memoria internă. Dacă afișajul arată „On", dacă există o formă de undă stocată la adresa curentă, forma de undă va fi afișată, iar numărul adresei și informațiile despre forma de undă vor fi afișate în colțul din stânga sus; dacă adresa curentă nu este stocată, afișajul va afișa „Numărul adresei: Nicio formă de undă salvată".
Salvare		Salvarea formei de undă de referință a sursei în memo-rie.

Fișier

Forma de undă poate fi salvată ca fișier sau imagine. Forma de undă și imaginea pot fi citite prin conectarea și deconectarea cablului de date USB sau selectând MSC în opțiunea USB de pe pagina următoare a setărilor sistemului.

Meniul **Fișier** este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare			Descriere
Fișier	Formă de undă	Nume de fișier	weve1 weve2 weve3 weve4	Selectați numele fișierului formei de undă stocate.
		Sursă	CH1 CH2	Selectați canalul formei de undă de salvat.
		Salvare		Stocați forma de undă sursă într-un fișier csv numit cu numele de fișier spe-cificat.
	Imagine	Nume de fișier	image1 image2 image3 image4	Selectați numele fișierului formei de undă stocate.
		Salvare		Stocați captura de ecran curentă într-un fișier bmp numit cu numele de fișier dat.

Setarile sistemului

Apăsați butonul Sistem pentru a intra în meniul funcțiilor sistemului.

- **Afișa**

Meniul este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Luminozitate	10% - 100%	Puteți regla iluminarea de fundal a ecranului. (Poate fi mărit sau micșorat în trepte de 10%).
Timp de ilumi-nare de fundal	30 sec 60 sec 120 sec Nelimitat	Reglați luminozitatea luminii de fundal a ecranului. Nelimitat înseamnă mereu pornit.
Ora meniului	5 sec 10 sec 20 sec 30 sec 60 sec	Setarea orei de afișare a meniului.
Timp de rulare scurs	00 h : 00 m	Afișează cât timp este pornit dispozitivul.

- **Sistem**

Meniul este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Limba	Chineză simplificată engleză rusă germană franceză spaniolă italiană	Setarea limbii meniului.
Ora de oprire	10 minute 30 minute 60 de minute Nelimitat	Setați ora de oprire automată. Nelimitat înseamnă fără oprire. Vă rugăm să acordați atenție acestei setări dacă utilizați numai baterie.
Semnal sonor	Pe OMS	Comutator bip. Soneria este activată implicit în modul multimetru.
1/2		Treceți la următorul meniu
Informatie despre dispozitiv		După apăsarea butonului, vor fi afișate modelul, numărul de serie, versiunea și suma de control ale dispozitivului.
Actualizare de sistem		Actualizarea sistemului. Numărul versiunii pachetului de actualizare trebuie să fie mai mare decât numărul versiunii instrumentului în sine.
2/2		Reveniți la meniul anterior

Setări implicite

Apăsați butonul **Sistem** pentru a deschide meniul de setări ale sistemului. Selectați **F3** „Setare implicită", pe ecran se solicită „apăsați < F3 > pentru a executa setarea implicită, în caz contrar apăsați revenire". Dacă trebuie să efectuați setarea implicită, apăsați din nou **F3** pentru a efectua setarea implicită, în caz contrar apăsați tasta Revenire.

Conexiune USB

Apăsați butonul **Sistem** pentru a deschide meniul de setări ale sistemului. Selectați **F4** pentru a intra în pagina următoare. Apăsați **F1** pentru a selecta **HID** sau **MSC**.

1. **MSC [Mass Storage Class]** este folosit pentru a citi fișierele stocate în memoria încorporată prin USB.
2. **HID [Dispozitiv de interfață umană]** este utilizat pentru a selecta dispozitivul osciloscop utilizat pentru a controla și comunica cu computerul.

Setări implicite

Apăsați butonul **Sistem** pentru a introduce setările din fabrică. Apăsați tasta de selectare a meniului **F4** pentru a trece la pagina următoare. Apăsați **F2** de două ori pentru a confirma execuția.
Restabiliți setările din fabrică.

Reparatie automata

Cu programul de corecție automată, osciloscopul poate atinge rapid cea mai bună stare pentru a obține cea mai precisă valoare de măsurare. Puteți efectua acest program în orice moment, dar atunci când intervalul de modificare a temperaturii ambientale atinge sau depășește 5 °C, trebuie să efectuați acest program.
Pentru a efectua reparații automate, deconectați toate sondele sau firele de la conectorul de intrare. Apoi apăsați butonul Sistem. Apăsați selectorul de meniu **F4** pentru a merge la pagina următoare, apoi apăsați selectorul de meniu **F3.** După confirmarea pregătirii, efectuați corecția automată.

FOLOSIND MULTIMETRUL

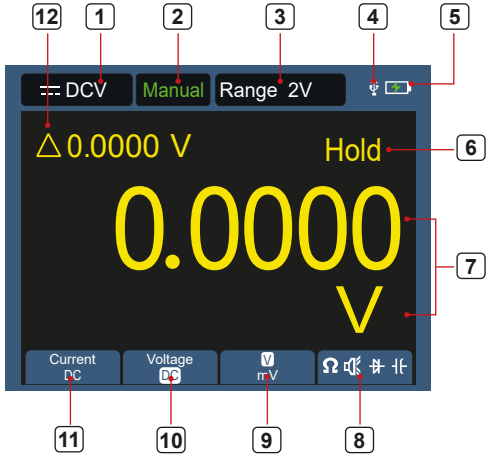
Despre acest capitol

Acest capitol oferă o introducere pas cu pas a funcției multimetru a osciloscopului și câteva exemple de bază de operațiuni de bază și de utilizare a meniului.

Interfața dispozitivului

Multimetrul folosește patru terminale de intrare cu mufă banană de siguranță de 4 mm: **A, mA, COM** és **VΩ→⊣C**.

Interfata multimetrului:



Interfață multimetru

Descriere:

1. Indicarea tipului de măsurare:
   - ⎓ *DCV* — *Măsurarea tensiunii DC*
   - ∼ *ACV* — *Măsurarea tensiunii AC*
   - ⎓ *DCA* — *Măsurarea tensiunii DC*
   - ∼ *ACA* — *Măsurarea curentului alternativ*
   - Ω *Resist* — *Măsoară rezistența*
   - ⊣ *Diode* — *Măsurare diodă*
   - *Cont* — *Test de continuitate*
   - ⊣⊢ *Cap* — *Măsurarea capacității*
2. Afișare interval: **Manual** înseamnă setare manuală, **Auto** înseamnă interval automat.
3. Domeniul de măsurare a curentului.
4. Indică faptul că este conectat un dispozitiv USB.
5. Indicarea nivelului de încărcare a bateriei.
6. „Hold" poate păstra valoarea măsurată curentă pe afișaj.
7. Valoarea și unitatea de măsură.
8. Afișarea rezistenței de comutare, a continuității, a diodei și a funcției de măsurare a capacității.
9. Unitatea de măsură selectată este intervalul V sau mV pentru măsurarea tensiunii; unitatea de măsură selectată este domeniul A sau mA pentru măsurarea curentului.
10. Selectați măsurarea tensiunii AC sau DC.
11. Selectați măsurarea curentului AC sau DC.

12. Afișarea funcției de măsurare a valorii relative (disponibilă numai la măsurarea curentului continuu, a tensiunii continue și a rezistenței).

Folosind generatorul de forme de undă

Instrumentul poate furniza 4 forme de undă de bază, undă sinusoidală, undă pătrată, undă ferăstrău, undă puls și 8 forme de undă arbitrare.

CONECTAȚI IEȘIREA

Apăsați butonul **Mod** pentru a comuta interfața instrumentului la interfața funcției generatorului de forme de undă. Verificați dacă colțul din stânga sus al ecranului arată **ON,** dacă este **OFF,** apăsați butonul Run/Stop pentru a comuta.
Conectați cablul BNC la portul etichetat **GEN Out** din partea de sus a osciloscopului.



Figura 5 1: Porturi de ieșire ale generatorului

Pentru a observa ieșirea generatorului de forme de undă, conectați celălalt capăt al cablului BNC la conectorul de intrare de semnal al osciloscopului.

CONFIGURAREA FORMEI DE UNDĂ

1. Apăsați butonul **Mod** pentru a comuta interfața instrumentului la interfața funcției generatorului de forme de undă.
2. Apăsați **F1** pentru a selecta forma de undă dorită și ecranul va afișa meniul de configurare a formei de undă corespunzător.
3. Setați parametrii formei de undă dorite pe panoul de control **F2-F4** și pe panou ▲▼◄► prin cheile sale.

REGLAȚI SARCINA

Apăsați butonul **Sistem** pentru a intra în meniul funcțiilor sistemului.
Apăsați **F4** pentru a merge la următoarea pagină a meniului.
Apăsați **F3** pentru a comuta High Z / *Ω ("*" reprezintă o valoare, valoarea implicită este 50 Ω).

> ***Cometariu:*** *Pentru a modifica valoarea sarcinii, apăsați după selectarea *Ω ◄► tasta săgeată pentru a muta cursorul la stânga și la dreapta; apasă pe ▲▼ tasta săgeată pentru a modifica valoarea. Domeniul de sarcină este 1 Ω - 10 kΩ.*

IEȘIREA FORMEI DE UNDĂ SINUSOIDALĂ

Meniul de configurare a formei de undă sinusoidală include: Frecvență / Perioada, Amplitudine / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut.

SETAREA FRECVENȚEI / PERIOADEI

Apăsați **F1** pentru a intra în interfața de setare a formei de undă sinusoidală. Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la parametrul frecvență/perioadă, elementul parametru selectat este afișat în verde (la fel mai jos), apoi tastele săgeți (▲▼◄►) setați valoarea dorită în coloana parametrilor. Apăsați **F2** pentru a comuta între frecvență / perioadă.

UTILIZAȚI TASTELE DE DIRECȚIE PENTRU A MODIFICA VALOAREA PARAMETRULUI SELECTAT:

Apasă pe ▲▼ butonul pentru a crește sau a micșora valoarea de la cursor. Apasă pe ◄► butonul pentru a muta cursorul la stânga și la dreapta pentru diferite cifre.

> ***Notă:*** *Când setați parametrii, apăsați lung tasta pentru a accelera schimbarea valorii.*

REGLARE AMPLITUDINE/NIVEL ÎNALT

Apoi apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la parametrul *„Amplitudine / Nivel înalt"* ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a seta valoarea dorită în coloana parametrilor. Apăsați **F2** pentru a comuta între Amplitudine/Nivel înalt.

AJUSTARE OFFSET / NIVEL SCĂZUT

Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la *„Offset / Low Level"* și apoi ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a seta valoarea dorită în coloana parametrilor. Apăsați **F2** pentru a comuta între Offset / Low Level.

IEȘIREA FORMEI DE UNDĂ PĂTRATĂ

Apăsați **F1** pentru a intra în interfața de setare a formei de undă pătrată. Meniul de configurare a formei de undă pătrată include: Frecvență / Perioadă, Faza de pornire, Amplitudine / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut. Consultați ieșirea formei de undă sinusoidală pentru a seta Frecvența / Perioada, Amplitudinea / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut..

IEȘIRE A FORMEI DE UNDĂ

Apăsați **F1** pentru a intra în interfața de setare a formei de undă a ferăstrăului. Meniul de configurare a formei de undă a ferăstrăului include: Frecvență / Perioadă, Faza de pornire, Amplitudine / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut, Simetrie. Consultați ieșirea formei de undă sinusoidală pentru a seta Frecvența / Perioada, Amplitudinea / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut.

REGLAREA SIMETRIEI FORMEI DE UNDĂ A DINȚILOR DE FERĂSTRĂU

Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la Simetrie și apoi ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a seta valoarea dorită în coloana parametrilor.

IEȘIRE CU FORMĂ DE UNDĂ DE IMPULS

Apăsați **F1** pentru a intra în interfața de setare a formei de undă a pulsului. Meniul de configurare a formei de undă a pulsului include: Frecvență / Perioadă, Faza de pornire, Amplitudine / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut, Lățimea impulsului / Ciclul de funcționare, Timpul de creștere / Timpul de decadere. Consultați ieșirea formei de undă sinusoidală pentru a seta Frecvența / Perioada, Amplitudinea / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut.

SETAREA LĂȚIMII IMPULSULUI/CICLULUI DE LUCRU AL FORMEI DE UNDĂ A IMPULSULUI

Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la parametrul Pulse Width / Duty Cycle, adică ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a seta valoarea dorită în coloana parametrilor. Apăsați **F2** pentru a comuta între Lățimea impulsului / Ciclul de funcționare.

SETAREA TIMPULUI DE CREȘTERE / TIMP DE CĂDERE

Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la parametrul timp de creștere / timp de cădere, apoi ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a seta valoarea dorită în coloana parametrilor. Apăsați **F2** pentru a comuta între timpul de creștere și timpul de coborâre.

EMITE ORICE FORMĂ DE UNDĂ

Apăsați **F1** pentru a intra în orice interfață de setare a formei de undă. Meniul personalizat de configurare a formei de undă include: Frecvență / Perioada, Amplitudine / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut, Tip. Consultați ieșirea formei de undă sinusoidală pentru a seta Frecvența / Perioada, Amplitudinea / Nivel înalt, Offset / Nivel scăzut.

TIP (FORMA DE UNDĂ ÎNCORPORATĂ)

Sistemul are 8 forme de undă încorporate. Selectați forma de undă încorporată: Apăsați **F3** sau **F4** pentru a comuta la **Type** (Tip), apoi **F2** sau ▲▼◄► utilizați tastele săgeți pentru a selecta forma de undă încorporată dorită în coloana parametrilor.

LISTA DE FORME DE UNDĂ ÎNCORPORATĂ

Nume	Explicație
Nici	Funcția de sincronizare
Bessely	Funcția Bessel II
Intră	Funcția BesselI
Scări Sus	Formă de undă în trepte
ScaraUD	Creșteți și coborâți forma de undă
StairDn	Coborâți forma de undă
ATTALT	Curba de oscilație a câștigului
AmpALT	Curba de oscilație de reducere

Comunicarea cu PC-ul

Osciloscopul acceptă comunicarea cu un PC prin USB. Puteți utiliza software-ul de comunicații al osciloscopului pentru a stoca, analiza, afișa și controla de la distanță datele. Pentru a afla cum să gestionați software-ul, puteți deschide documentul de ajutor apăsând tasta **F1** din software. Citiți aici cum să vă conectați la computer. Vă rugăm să descărcați software-ul de comunicare osciloscop de pe site-ul nostru oficial și să îl instalați pe computer.

1. **Conexiune:** Utilizați un cablu de date USB pentru a conecta portul USB al dispozitivului de pe panoul din dreapta al osciloscopului la portul USB al computerului.
2. **Instalați driverul:** Rulați software-ul de comunicare osciloscop pe computer, apăsați F1 pentru a deschide documentul de ajutor. Pentru a instala driverul, urmați pașii din secțiunea „Conectarea unui dispozitiv I" din document.
3. **Setarea portului software:** Rulați software-ul osciloscopului; faceți clic pe „Comunicare" în bara de meniu, selectați „Setări porturi", în dialogul de setări, selectați „Conexiune" ca „USB". După o conexiune reușită, informațiile de conectare din colțul din dreapta jos al software-ului devin verde.

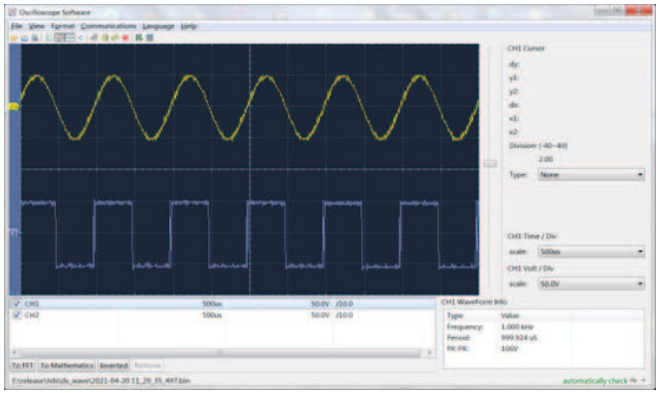


Figura 6 1 Conexiune la computer prin portul USB

DEPANARE

1. **Osciloscopul nu poate fi pornit**
   Bateria poate fi complet descărcată. În acest caz, osciloscopul nu poate fi pornit chiar dacă osciloscopul este operat cu adaptorul de alimentare. Mai întâi trebuie să încărcați bateria, nu porniți osciloscopul. Așteptați aprox. 15 minute, apoi încercați să porniți dispozitivul. Dacă tot nu poate fi pornit, vă rugăm să contactați distribuitorul sau producătorul.
2. **Osciloscopul se oprește după câteva secunde după pornire**
   Bateria poate fi descărcată. Verificați simbolul bateriei din colțul din dreapta sus al ecranului ▭ simbolul indică faptul că bateria este descărcată și trebuie încărcată.
3. **După trecerea la multimetru, tipul de măsurare este afișat ca E.**
   Este posibil ca tipul de măsurare să nu fi fost selectat. Apoi apăsați F4, tipul de măsurare ar trebui să afișeze tipul de măsurare adecvat. Dacă E încă este afișat, reporniți osciloscopul.
4. **În starea osciloscopului, valoarea amplitudinii tensiunii măsurate este de 10 ori mai mare sau mai mică decât valoarea reală.**
   Verificați dacă coeficientul de atenuare al canalului este în concordanță cu setarea reală a sondei.
5. **În starea osciloscopului, există un afișaj al formei de undă, dar nu poate fi stabilizat.**
   - Verificați dacă elementul sursă din meniul modului de declanșare corespunde canalului de semnal pe care îl utilizați de fapt.
   - Verificați dacă nivelul electric de declanșare nu a depășit domeniul formei de undă. Forma de undă poate fi afișată stabil doar prin setarea rezonabilă a parametrilor.
6. **Starea osciloscopului nu arată nimic după ce apăsați RUN/STOP.**
   În meniul modului de declanșare, verificați dacă modul de declanșare este normal sau unic și dacă nivelul electric de declanșare se află în afara domeniului formei de undă. Dacă da, centrați nivelul electric de declanșare sau setați modul de declanșare la automat. În plus, puteți apăsa butonul „Automat" pentru a efectua automat setările de mai sus.
7. **În modul osciloscop, viteza de afișare devine mai mică dacă eșantionarea valorii medii este setată pe modul de achiziție a datelor sau durata este mai lungă în setările afișajului.**
   Aceasta corespunde cu funcționarea normală.

CARACTERISTICI TEHNICE

Dacă nu este specificat altfel, toate specificațiile tehnice se aplică sondei cu comutatorul de atenuare 10X și acestei serii de osciloscop. Un osciloscop trebuie să îndeplinească mai întâi următoarele două condiții pentru a îndeplini aceste specificații și standarde:

- Dispozitivul trebuie să funcționeze continuu mai mult de 30 de minute la temperatura de funcționare specificată.
- Când intervalul de modificare a temperaturii de funcționare atinge sau depășește 5 ºC, meniul funcțiilor sistemului trebuie să fie deschis pentru a executa programul „corecție automată" (vezi corecția automată în „Setări sistem").

Osciloscop

Caracteristici		Descriere	
Lățimea de bandă		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
Canal		2	
Prelevarea de probe	Metoda de eșantionare	Prelevare de probe, detectarea vârfurilor	
	Rata de eșantionare în timp real	240(S)	125 MSa/s (dublu canal)
		270(S)	250 MSa/s (un singur canal)
		2102(S)	250 MSa/s (dublu canal) 500 MSa/s (un singur canal)
		2202(S)	1 GSa/s
	Rata de actualizare a formei de undă	10,000 wfms/s	
Intrare	Conector de intrare	DC, AC, împământare	
	Rezistență de intrare (cuplaj DC)	1 MΩ±2%, în paralel cu 16 pF±10 pF	
	Atenuarea sondei	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Tensiunea maximă de intrare	400 V (DC + AC, PK - PK)	
	Limită de lățime de bandă	20 MHz , lățime de bandă completă	
Orizontală	Interval de frecvență de eșantionare	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s	
	Interpolarea formei de undă	(Sinx)/x	
	Interval de viteză de scanare (S/div)	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, trepte 1-2-5
		2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, pasul 1-2-5
	Precizia bazei de timp	±100 ppm	
	Lungimea înregistrării	8K sau 4K opțional	

Caracteristici			Descriere	
Vertical	Interval de sensibilitate (Volt/div).		10 mV/div~10 V/div	
	Interval de deplasare		240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
			2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
	Lățimea de bandă analogică		240(S)	40 MHz
			270(S)	70 MHz
			2102(S)	100 MHz
			2202(S)	200 MHz
	O singură lățime de bandă		Lățime de bandă completă	
	Răspuns de joasă frecvență (cuplaj AC, -3dB)		≥10 Hz	
	Timp de creștere (de obicei pe BNC)		240(S)	≤ 8 ns
			270(S)	≤ 5 ns
			2102(S)	≤ 3.5 ns
			2202(S)	≤ 1.75 ns
	Precizia câștigului DC		3%	
Mérés	Cursor		ΔV, ΔT	
	Automat		240(S) 270(S) 2102(S)	Perioada, frecvența, medie, PK-PK, Max, Min, Amplitudine
			2202(S)	Perioadă, frecvență, medie, PK-PK, max, min, amplitudine, RMS, timp de creștere, timp de cădere, +lățime puls, -lățime impuls
Declanșarea	Sursă		CH1, CH2	
	Tip		Trăi	
	Conexiune		DC, AC	
	Tip de declanșare		Automat, normal, singur	
	Declanșați intervalul de nivel electric		±4 div din centrul ecranului	
	Precizia nivelului electric de declanșare		±0,3 div	
	Deplasarea declanșatorului		În funcție de durata înregistrării și baza de timp	
	Declanșarea marginii	Pantă	Marginea ascendentă, marginea descendentă	

Ieșirea compensatorului sondei

Caracteristici	Descriere
Tensiune de ieșire (tipic)	3,3 Vpp, High-Z
Frecvență (tipic)	Undă pătrată 1 kHz (±1%)

Multimetrul

Caracteristici	Descriere
Ecran digital	20.000 de citiri
Tipul de măsurare	Tensiune, curent, rezistență, capacitate, test de rupere, test de diodă
Tensiunea maximă de intrare	AC: 750 V DC: 1000 V
Curent maxim de intrare	AC: 10 A DC: 10 A

Functie de bază	Provincie	Rezolutie minima	Precizie
Tensiune DC	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.3%+5dig)
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
Tensiune AC[1]	200.00 mV	0.01 mV	±(0.8%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
	20.000 V	1 mV	
	200.00 V	0.01 V	
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)
	gama de frecvente: 40 Hz - 1000 Hz		
Tensiune DC	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)
	Protectie la suprasarcina: Functie mA: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V; functie de amperi: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V: 10A/600 V, D5.2*20, siguranta cu actiune rapida.		
Tensiune AC[1	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
	gama de frecvente: 40 Hz - 1000 Hz Protectie la suprasarcina: Functie mA: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V; functie de amper: 10A/600 V, D5.2*20, siguranta cu actiune rapida.		
Rezistor	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1 Ω	±(0.8%+3dig)
	200.00 kΩ	10 Ω	
	2.0000 MΩ	0.1 kΩ	
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)
Capacitate[1]	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
	2.0000 µF	0.1 nF	
	20.000 µF	1 nF	
	200.00 µF	10 nF	
	2.0000 mF	0.1 uF	
Alte	test lacrimal	√ (<50 Ω)	
	Testul diodelor	√(<0-2 V)	
	Interval automat	√	
	TRMS	√	

[1] La măsurarea tensiunii/curentului AC sau capacității, intervalul de garantare a preciziei este între 5% și 100% din interval.

Generator de forme de undă arbitrare (opțional)

Caracteristici	Descriere	
Frecvența formei de undă	Sinus	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Pătrat	0.1 Hz ~ 5 MHz
	Rampă	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Puls	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Prelevarea de probe	125 MSa/s	
Amplitudine (50Ω)	0.01 Vpp ~ 2.5 Vpp	
Offset DC (Z ridicat)	±(2.5 V – Amplitudine Vpp/2)	
Rezoluția în frecvență	0.01%	
Canal	1	
Adâncimea formei de undă	8k	
Rezoluție verticală	14 biți	
Impedanta de iesire	50 Ω	

Specificatii tehnice generale

Afișa:

Caracteristici	Descriere
Tipul de afișare	Ecran LCD color de 3,5 inchi
Rezoluția afișajului	320 orizontale × 240 pixeli verticali
Culoarea afișajului	65536 culori
Contrastul afișajului	Poate fi ajustat

Sursa de putere:

Caracteristici	Descriere
Alimentare electrică	100 - 240 VAC RMS, 50/60 Hz, CAT II INTRARE DC: 5 VDC, 2 A
Consumul de energie	< 5 W
Baterie	2200 mAh*2 (3.7 V, 18650)

Mediu inconjurator:

Caracteristici	Descriere
Temperatura	Temperatura de funcționaret: 0 °C - 40 °C Temperatura de depozitare: -20 °C- +60 °C
Umiditate relativă	≤ 90%
Înălțime	Operațional: 3.000 de metri Nefuncționare: 15.000 de metri
Modul de răcire	Răcire naturală

Specificatii tehnice:

Caracteristici	Descriere
Dimensiuni	198 mm (lungime) × 96 mm (înălțime) × 38 mm (lățime)
Greutate	Aproximativ 0,6 kg (unitatea principală, fără baterie)

Interval de calibrare: Intervalul de calibrare recomandat este de un an.

APENDICE

Anexa "A": Lista accesoriilor

- 1 adaptor de rețea
- 1 cablu USB
- 1 sondă pasivă
- 1 cablu aligator (240/270/2102/2202)
- 2 cabluri cu aligator (240S/270S/2102S/2202S)
- 1 set de sonde multimetru (una rosie si una neagra)
- 1 manual de utilizare
- 1 cuțit de reglare a corecției sondei

Anexa "B": Curățare și întreținere

Mentenanta generala

Nu depozitați și nu așezați dispozitivul în locuri unde ecranul LCD este expus la lumina directă a soarelui pentru o perioadă lungă de timp.

> ***Prudență!*** *Pentru a evita deteriorarea instrumentului sau a sondei, nu lăsați spray-ul, lichidul sau solventul să intre în contact cu instrumentul sau sondei.*

Curatenie:

Verificați instrumentul și sonda în funcție de frecvența de utilizare. Curățați exteriorul instrumentului după cum urmează:

1. Ștergeți orice praf de pe exteriorul instrumentului și sonda cu o cârpă moale din microfibră. Când curățați afișajul, aveți grijă să nu zgâriați folia de protecție transparentă.
2. Ștergeți dispozitivul cu o cârpă ușor umedă. Nu utilizați agenți de curățare chimici abrazivi pentru a evita deteriorarea instrumentului sau a sondei.

Atenție: *Pentru a evita scurtcircuitul electric sau vătămarea corporală cauzată de umiditate, asigurați-vă că dispozitivul este complet uscat înainte de a reactiva.*

Încărcare, înlocuire baterie

În timpul depozitării pe termen lung a dispozitivului, din cauza autodescărcării bateriei cu litiu, încărcarea bateriei poate fi prea scăzută și dispozitivul nu poate fi pornit. Acesta este un fenomen normal.
Vă rugăm să încărcați dispozitivul cu adaptorul inclus timp de 0,5-1 oră (în funcție de timpul de stocare) înainte de a-l porni. In plus, daca dispozitivul nu este folosit o perioada indelungata, se recomanda incarcarea lui la intervale regulate pentru a evita descarcarea excesiva a bateriei cu litiu.

Încărcare baterie

Este posibil ca bateria cu litiu să nu fie încărcată complet când este expediată. Este nevoie de maximum ≥4,5 ore pentru a încărca complet bateria (cu dispozitivul oprit). După încărcare, bateria poate furniza energie pentru aproximativ ≥4 ore.
Simbolurile indicatorului de alimentare și baterie din colțul din dreapta sus al ecranului sunt explicate după cum urmează:


simbolul indică starea de încărcare;


simbolul indică starea încărcată a bateriei;


simbolul indică faptul că rămân doar aproximativ cinci minute de utilizare. Bateria e descărcată.

Pentru a evita deteriorarea bateriei, încărcați-o cât mai curând posibil, conform instrucțiunilor corespunzătoare.

Proces de încărcare

Încărcarea bateriei prin adaptorul de rețea: Pentru a încărca, conectați osciloscopul la priza de rețea prin cablul de date USB și adaptorul de rețea furnizate cu dispozitivul.
Încărcați osciloscopul prin interfața USB: Conectați osciloscopul la un computer sau alt echipament printr-un cablu de date USB pentru încărcare (pentru a evita funcționarea anormală a echipamentului, acordați atenție capacității de încărcare a sursei de alimentare). Sursa de alimentare trebuie conectată numai la o priză care îndeplinește specificațiile.

Cometariu: *Pentru a evita supraîncălzirea bateriei în timpul încărcării, temperatura ambientală nu trebuie să depășească valoarea admisă specificată în descrierea tehnică.*

Inlocuire baterie cu litiu

În general, bateria nu trebuie înlocuită. Cu toate acestea, dacă este necesar, poate fi înlocuit doar de personal calificat și **pot fi utilizate numai baterii cu litiu de aceeași specificație.**

Depozitare

A se pastra intr-un loc racoros si uscat. Nu aruncați cutia produsului. Îl puteți folosi pentru a vă stoca dispozitivul atunci când nu îl utilizați.

Eliminarea corectă a dispozitivului (dispozitiv electric)

((Valabil în Uniunea Europeană și în toate celelalte state europene care participă la colectarea selectivă) Conform directivelor 2012/19/UE, deșeurile electrice și aparatele electrocasnice nu pot fi aruncate ca deșeuri menajere. Dispozitivele vechi trebuie colectate pentru a maximiza reciclarea materiilor prime, reducându-se astfel impactul asupra sănătății oamenilor și asupra mediului. Simbolul coșului tăiat este pe toate produsele pentru care colectarea separată este obligatorie. Consumatorii ar trebui să consulte autoritățile locale pentru mai multe informații.