

### **EN:** This Datasheet is presented by the manufacturer.

Please visit our website for pricing and availability at <u>www.hestore.hu</u>.

# ΜΛΧΥΥΕΙΙ

# 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):

- $\underline{\land}$  **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:



### 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.

### MARNING:

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.

### MARNING:

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.

### MARNING:

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.

### MARNING:

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 3. 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.

### 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  $\blacktriangle \nabla$  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  $\triangleleft \triangleright$ .
- Return button. Press this key to return to the previous menu; if the menu is **Description**: 6. on the first level, press return to close the menu. 1. The trigger state indicates the following information: Auto: Automatic mode. The waveform is collected without triggering.
- 7. Measurement menu button (oscilloscope) or measurement range button (multimeter).
- 8. Zoom or move button:

Function of direction keys  $\blacktriangle \nabla$ : 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 **I**: used to move the waveform left and right, change the position of the voltage and move the time cursor in the 2. Run/stop oscilloscope.

- 9. Automatic setting button (oscilloscope) or automatic range button 4. The pointer indicates the horizontal position of the trigger. (multimeter).
- 10. Stop/run button (oscilloscope) or value holding button (multimeter) or 6. 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

beina collected.

- 16. Button to switch between oscilloscope and multimeter mode
- 17. CH1 / CH2 channel switch button.

### Side panel



### Introduction to the oscilloscope user interface



5. figure: Oscilloscope user interface

Done: All pre-trigger data is received and the oscilloscope is ready.

Scan: Scan mode. Collect and display continuous waveform data.

Trig: The triggering event has been detected and post-trigger information is

- Stop: Stop collecting waveform data.
- 3. Time based display
- 5. The pointer indicates the trigger position within the current storage depth. 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 switchina
  - $\sim$  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 guick 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.

# Contraction of the second seco

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.

### <u>Safe probe use</u>

shock. See Figure 05.

The safety ring surrounding the probe body protects the fingers against electric

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

### Note: • Whe

• 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  $\blacktriangle$  or  $\blacktriangledown$  down. To center the vertical position, press the arrow keys  $\blacktriangle$  and  $\blacktriangledown$  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  $\blacktriangleleft$  or  $\blacktriangleright$  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
<b>C</b> 11 1	On	Turn on the waveform display.
Switch	Off	Turn off the waveform display.
	DC	The normal sampling method uses the AC and DC components of the input signal.
Csatlakozó	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  $\triangleleft$  and  $\blacktriangleright$  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.
Pocord	4K point	Salact the length to be recorded
Record	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.
Define the meter	High	
Refresh rate	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 <sup>Reasure</sup> and **F1** to create an automatic measurement. Up to 6 measurement types can be displayed in the lower left part of the screen.

For  $\leq$ 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 func- tion	Setting		Description	
		On	Az automatikus mérés be- vagy	
		Off	kikapcsolása.	
	6	CH1		
	Source	CH2	A forras dealiitasa.	
Automatic measurement	Add Delete	$\label{eq:constraints} \begin{array}{c} \mbox{Freq (F) $\square$} \\ \mbox{Period (T) $\square$} \\ \mbox{Amplitude} \\ \mbox{Amplitude} \\ \mbox{Max (Ma) $\square$} \\ \mbox{Max (Ma) $\square$} \\ \mbox{Max (Mi) $\square$} \\ \mbox{Pk - Pk (Vpp) $\square$} \\ \mbox{Mean(V) $\square$} \\ \mbox{RMS (RMS) $\square$} \\ \$	Add or delete the selected measurement type (displayed in the lower left corner, u to 6 types). Note: The unselected state □; The selected state ■.	ent up

### **Cursor measurement**

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

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

Menu function	Setting	Description		
	CH1	Select to display CH1 cursor and menu.		
Tura	CH2	Select to display the CH2 cursor and menu.		
Type	Time	Select to display the timing cursor and menu.		
	None	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.		

### <u>Trigger system</u>

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	Set channel 1 as the source trigger signal.
Source	CH2	Set channel 2 as the source trigger signal.
Port	AC	It is set to prevent the DC component from passing
	DC	Adjusted to allow all components to pass through
Trigger type	Automatic	Waveforms can be recorded without detecting trigger conditions.
	Normal	The waveform is recorded only when the trigger conditions are met.
	Simple	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.

Menu function	Setting	Description
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/** $\Delta$  key to enter the triggering menu, and press the  $\Delta$  or  $\nabla$  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 reference waveform menu is described as follows:

Menu function	Setting	Description
Course	CH1	
Source	CH2	select the reference waveform to save.
	R1	
Tennet	R2	
larget	R3	Set the name of the waveform.
	R4	
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		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.)	
	30 sec		
Packlight time	60 sec	Adjust the brightness of the screen backlight. Unlimited	
Backlight time	120 sec	means always on.	
	No limit		
	5 sec		
	10 sec		
Menu time	20 sec	Setting the menu display time.	
	30 sec		
	60 sec		
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.	

Menu function	Setting	Description	
	10 min		
Switch off time	30 min	Set the auto-off time. Unlimited means no shutdown.	
Switch on time	60 min	battery only.	
	No limit		
Sound signal	On	Beep switch. The buzzer is on by default in multimete	
Sound signal	Off	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 9. 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 11. Select AC or DC current measurement. 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 VO--C





Multimeter interface

### **Description:**

- 1. Indication of the type of measurement:
  - DCV Direct current measurement \_\_\_\_
    - ~ ACV \_ Alternating current measurement
    - = DCA Direct voltage measurement \_
    - $\sim ACA$ Alternating current measurement \_
    - $\Omega$  Resist Resistance measurement
    - ₿ Diode Diode measurement
    - 🕻 Cont Continuity test
  - H Cap Capacity measurement
- 2. Range display: Manual means manual setting, Auto means automatic range.
- Current (time) measurement range. 3.
- 4. Indicates that a USB device is connected.
- 5. Battery charge level indication.
- "Hold" can keep the current measurement value on the display. 6.
- Measurement value and unit. 7.
- Display of switching resistance, continuity, diode and capacitance 8. measurement function.
- 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.
- 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

### MAXWELI



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.
- 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 /  $^{*}\Omega$  ("\*" indicates a value, the default value is 50 $\Omega$ ).

**Note:** To change the load value, after selecting  $*\Omega$ , press the  $\blacktriangleleft \triangleright$  direction key to move the cursor left and right; press the  $\blacktriangle \checkmark$  directional key to change the value. The load range is 1  $\Omega$  - 10 k $\Omega$ .

### 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 ( $\blacktriangle \lor \blacktriangleleft \triangleright$ ) 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  $\blacktriangle \lor \dashv \triangleright$  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  $\blacktriangle \lor \dashv \lor$  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  $\blacktriangle \lor \checkmark \lor$  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  $\blacktriangle \lor \blacklozenge \lor$  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  $\blacktriangle \checkmark \checkmark \checkmark \checkmark$  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.
- 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

- 7 -

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 °C, 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 method	Sampling, peak detection	
	Real-time sampling rate	240(S)	125 MSa/s (Two channel)
		270(S)	250 MSa/s (One channel)
Sampling -		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		D	escription
	Input plug csatlakozó	DC, AC, ground	
	Input resistance (direct current coupling)	1 M $\Omega$ ±2%, in parallel with 16 pF±10 pF	
Input	Probe attenuation	1X, 10X, 100X, 1000X, 10000X	
	Max input voltage	400 V (DC + AC, PK - PK)	
	Bandwith limit	20 MHz , Full bandwidth	
	Bandwidth speed range	0.25 Sa/s ~ 250 M	ISa/s
	Waveform interpolation	(Sinx)/x	
		240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, stepping 1-2-5 way
Horizontal	Scan speed range (S/GIV)	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	
	Sensitivity (Volt/div) range	10 mV/div~10 V/div	
	Discharger	240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div
	Displacement range	2202(5)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/ div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);
		240(S)	40 MHz
	Analog bandwidth	270(S)	70 MHz
	Analog bandwidth	2102(S)	100 MHz
Vertical		2202(S)	200 MHz
vertical	Single bandwidth	Full bandwidth	
	Low frequency response (AC coupling, -3dB)	≥10 Hz	
		240(S)	≤ 8 ns

Measurement



-pulse width

	Specification		Description
	Source		CH1, CH2
	Туре		Edge
lering	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

Trigo

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

<b>Base function</b>	Range	Min resolution	Accuracy	
	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)	
	2.0000 V	0.1 mV		
DC voltage	20.000 V	1 mV	1 (0, 20% + Edia)	
	200.00 V	0.01 V	±(0.3%+5aig)	
	1000.0 V	0.1 V		
	200.00 mV	0.01 mV		
	2.0000 V	0.1 mV	±(0.8%+10dig)	
	20.000 V	1 mV		
AC voltage <sup>11</sup>	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.			

# MAXWELI

<b>Base function</b>	Range	Min resolution	Accuracy
	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)
AC current <sup>[1]</sup>	frequency range: 44 Overload protectio ampere function: 1	0Hz-1000Hz n: mA function: self-healing fu 0A/600 V, D5.2*20, fast-acting	use 400 mA/250 V; fuse.
	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)
	20.000 kΩ	1Ω	
Resistance	200.00 kΩ	10 Ω	±(0.8%+3dig)
	2.0000 ΜΩ	0.1 kΩ	
	20.000 ΜΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)
	20.000 nF	1 pF	±(3.0%+10dig)
	200.00 nF	10 pF	
Course site (1)	2.0000 μF	0.1 nF	
Capacity	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	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	
	Sine	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Square	0.1 Hz ~ 5 MHz
Wave form	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	

### ower 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)

### nvironment:

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.

### <u>APPENDIX</u>

### "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  $\geq$ 4.5 hours is required to fully charge the battery (with the device turned off). After charging, the battery can provide power for approximately  $\geq$ 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.

-9-

### 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 Oszilloskop-Tastkopfes entstehen kann. 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 Oszilloskops: 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 Signal Input 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:



### 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

### 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



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 VAC 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.

### 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 7. Ort. Sollte das Gerät beim Transport beschädigt worden sein, bewahren Sie 8. 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:



### **Beschreibung:**

- 1. CH1 und CH2 Eingangsanschlüsse.
- Wellenformgenerator-Ausgangsanschluss (optional). 2.
- 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 **I** Taste eingestellt werden.

- 6. Return-Taste. Drücken Sie diese Taste, um zum vorherigen Menü Beschreibung:
  - zurückzukehren; wenn sich das Menü auf der ersten Ebene befindet, drücken Sie die Zurück-Taste, um das Menü zu schließen.

  - Messmenü-Taste (Oszilloskop) oder Messbereichstaste (Multimeter).
  - Taste zum Zoomen oder Verschieben:

Funktion der Richtungstasten **T**: 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 **I** : Bewegen der Wellenform nach links und rechts, Ändern der Position der Spannung und Bewegen des Zeitcursors im Oszilloskop.

- Taste für die automatische Einstellung (Oszilloskop) oder Taste für den 2. Laufen/Stoppen 9. automatischen Bereich (Multimeter). 3.
- 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



### Einführung in die Benutzeroberfläche des Oszilloskops



Abbildung 5: Benutzeroberfläche des Oszilloskops

- 1. Der Auslösestatus zeigt die folgenden Informationen an:
  - Auto: Automatischer Modus. Auto: Die Wellenformsammlung wird ohne Triggerung durchgeführt.
  - Tria: 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 Erfassuna und Anzeiae von Wellenformdaten.
  - Stop: Beenden der Wellenformdatenerfassung.
- 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.
- Anzeige der Batterie und der externen Spannungsversorgung. 8.
- 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
  - $\sim$  bedeutet eine Wechselstromverbindung
  - **L** 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.

- 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:

- 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..



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
6 I. I.	Ein	Schalten Sie die Wellenformanzeige ein.
Scharter	Aus	Schalten Sie die Wellenformanzeige aus.
	DC	Bei der normalen Abtastmethode werden die AC- und DC-Komponenten des Eingangssignals verwendet.
Anschluss	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.



DE



### **Horizontales System**

Drücken Sie die HOR Taste, um das Einstellungsmenü für das horizontale Drücken Sie Measure und F2, um die Cursor-Messung durchzuführen. 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  $\triangleleft$  und  $\triangleright$  Tasten.

### Das horizontale Einstellungsmenü wird wie folgt beschrieben:

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
	Probenahme	Normales Probenahmeverfahren.
Erfassungsmodus	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

Monii Eurektion

### **Automatische Messung**

Drücken Sie Measure 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:

Menu Funktion	Linstending		Deschielbung
			Automatische Messung ein- oder ausschalten.
	Quelle	CH1 CH2	Einstellen der Quelle.
Automatische Messung	Einfügen Löschen	$\label{eq:reg} \begin{array}{c} Freq (F) \square \\ Period (T) \square \\ Amp (Va) \square \\ Max (Ma) \square \\ Min (Mi) \square \\ Pk - Pk (Vpp) \square \\ Mean(V) \square \\ RMS (RMS) \square \\ Rise Time (RT) \square \\ Fall Time (FT) \square \\ -PulseWidth (PW) \square \\ -PulseWidth (NW) \square \end{array}$	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 <b>■</b> .

### **Cursor-Messung**

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

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
	CH1	Wählen Sie den Cursor CH1, um das Menü anzuzeigen.
Turs	CH2	Wählen Sie den Cursor CH2, um das Menü anzuzeigen.
тур	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 • Einstellung 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 Triggerguelle 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
	CH1	Stellen Sie Kanal 1 als Quelle für das Triggersignal ein.
Quelle	CH2	Stellen Sie Kanal 2 als Quelle für das Triggersignal ein.
Anachluca	AC	Er ist so eingestellt, dass der Durchgang der DC-Komponente
Anschluss	DC	Eingestellt, um alle Komponenten durchzulassen.
	Automatisch	Die Wellenformen können aufgezeichnet werden, ohne dass Auslösebedingungen erkannt werden.
Trigger Typ	Normal	Die Wellenform wird nur aufgezeichnet, wenn die Triggerbedingungen erfüllt sind.
	Simpel	Wenn der Trigger erkannt wird, wird die Wellenform abgetastet und dann gestoppt.

Menü Funktion	Einstellung	Beschreibung
1/2		Zum nächsten Menü wechseln.
Spitze	Steigende Spitze Absteigende Spitze	Auslösung bei der steigende Spitze des Signals. 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**/ $\Delta$  um das Triggermenü aufzurufen, und drücken Sie  $\blacktriangle$  oder  $\nabla$ , 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.

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 Funk- tion	Einstel- lung	Beschreibung
Quelle	CH1 CH2	Wählen Sie die zu speichernde Referenzwellenform.

# MAXWELI

Menü Funk- tion	Einstel- lung	Beschreibung
	R1	
Ziol	R2	Stallan Sia dan Naman dar Wallanform ain
Ziel	R3	stellen sie den Namen der Weilenform ein.
	R4	
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.

# Menü Funktion Einstellung Beschreibung 5 sek. 10 sek. 10 sek. 20 sek. 20 sek. 30 sek. 60 sek. 60 sek. 22 segt 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.

- 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.

### <u>Werkseinstellungen</u>

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

### <u>Über dieses Kapitel</u>

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:**



### <u>Beschreibung:</u>

Anzeige der	Messung:
-------------	----------

- = DCV Gleichspannungsmessung
- ∼ACV Wechselspannungsmessung
- --- DCA --- Gleichspannungsmessung
- ∼ACA AC-Strommessung

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		Dateiname	weve1 weve2 weve3 weve4	Wählen Sie den Dateinamen der gespeicherten Wellenform.
	Wellenform	Quelle CH1 CH2	Wählen Sie den zu speichernden	
			CH2	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.

### <u>Systemeinstellungen</u>

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.	Stellen Sie die Helligkeit der Hintergrundbeleuchtung des Bildschirms ein. Unbegrenzt bedeutet, dass sie immer eingeschaltet ist.
	Unbegrenzt	

- **Ω**Resist Widerstandsmessung
- ♣ Diode Diodenmessung
- 🕊 Cont Kontinuitätsprüfung
- H-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-, Gleichspannungsund 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.
- Drücken Sie die Taste F1, um die gewünschte Wellenform auszuwählen, und auf dem Bildschirm wird das entsprechende Menü für die Wellenformeinstellung angezeigt.
- 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 / \* $\Omega$  umzuschalten ("\*" steht für einen Wert, der Standardwert ist 50  $\Omega$ ).

**Hinweis:** Um den Lastwert nach Auswahl von \* $\Omega$  zu ändern, drücken Sie  $\blacktriangleleft$ , um den Cursor nach links und rechts zu bewegen; drücken Sie  $\blacktriangle \lor$ , um den Wert zu ändern. Der Lastbereich ist 1  $\Omega$  - 10 k $\Omega$ ..

### 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.

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

USB-Anschluss Ihres Computers zu verbinden.

- Installieren Sie den Controller: Starten Sie die Kommunikationssoftware 6. 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. 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 °C erreicht oder überschreitet, muss das Systemfunktionsmenü geöffnet werden, um das Programm "automatische Korrektur" auszuführen (siehe automatische Korrektur in "Systemeinstellungen").

### **Oszilloskop**

Eigenschaften		Beschreibung		
		240(S)	40 MHz	
		270(S)	70 MHz	
	Bandbreite		100 MHz	
		2202(S)	200 MHz	
	Kanal	2		
	Probenahmeverfahren		me, Spitzenerkennung	
		240(S)	125 MSa/s (Zweikanalig)	
robenahme	Echtzeit-Abtastrate	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		
	Eingangsanschluss	DC, AC, Erdung		
Eingang	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			
Abtastratenbereich		0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s			
	Wellenforn	n-Interpolation	(Sinx)/x		
	Abtastgeschwindigkeitsbereich (S/div)		240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, Schritt 1-2-5 Weg	
nonzontai			2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, Schritt 1-2-5 Weg	
	Zeitbasis	genauigkeit	±100 ppm		
	Länge de	er Aufnahme	8K oder 4K option	nal	
	Empfindlic Be	nkeit (Volt/Div) ereich	10 mV/div~10 V/div		
			240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div	
	verdrang	ungsbereich	2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/ div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);	
			240(S)	40 MHz	
	Analoge	Bandbreite	270(S)	70 MHz	
	Analoge	Danublette	2102(S)	100 MHz	
Vertikal			2202(S)	200 MHz	
	Einzelt	oandbreite	Gesamt-Bandbreite		
	Niedriger I (AC-Kop	Frequenzgang plung, -3dB)	≥10 Hz		
			240(S)	≤ 8 ns	
	Anstiegszeit (typischerweise bei BNC)	270(S)	≤ 5 ns		
		2102(S)	≤ 3.5 ns		
				≤ 1.75 ns	
	DC-Verstärkungsgenauigkeit		3%		
	к	urzor	ΔV, ΔΤ		
Mossung	Automatisch		240(S) 270(S) 2102(S)	Periode, Frequenz, Durchschnitt, PK-PK, Max, Min, Amplitude	
Messung			2202(S)	Periode, Frequenz, Durchschnitt, PK-PK, Max, Min, Amplitude, RMS, Anstiegszeit, Abfallzeit, + Pulsbreite, - Pulsbreite	
	Q	uelle	CH1, CH2		
		Тур	Flanke		
	An	schluss	DC, AC		
	Ausl	öser Typ	Automat	ikus, normál, egyszeri	
Auslösen	Bereich de Auslös	er elektrischen eschwelle	±4 div von der Mitte des Bildschirms		
	Genauigkeit des auslösenden elektrischen Niveaus		±0.3 div		
	Auslöser	/erschiebung	Nach Länge der Aufzeichnung und Zeitbasis		
	Auslöser	Steigung	Steigende	Flanke, fallende Flanke	

Ausgang	des Sond	lenkompe	ensators
---------	----------	----------	----------

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

### <u>Multimeter</u>

Grundfunktion

Gleichspannung

Wechselstromspannung [1]

Gleichstromspannung

Wechselstromspan-

nung [1]

Widerstand

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

Minimale Auflösung

0.01 mV

0.1 mV

1 mV

0.01 V

0.1 V

0.01 mV

0.1 mV

1 mV

0.01 V

0.1 V

0.01mA

1mA

0.01 mA

1 mA

0.01 Ω

0.1 Ω

1Ω

10 Ω

0.1 kΩ

1 kΩ

0.01 MΩ

V; Ampere Funktion: 10 A / 600 V, D5.2\*20, flinke Sicherung.

Überlastungsschutz: mA-Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA/250

V; Ampere-Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA / 250 V: 10 A / 600

Überlastungsschutz: mA Funktion: selbstheilende Sicherung 400 mA/250

Genauigkeit

±(0.3%+10dig)

±(0.3%+5dig)

±(0.8%+10dig)

±(1%+10dig)

±(0.8%+10dig)

±(2.5%+10dig)

±(1%+10dig)

±(2.8%+10dig)

±(0.8%+10dia)

±(0.8%+5dig)

±(0.8%+3dig)

±(1%+3dig)

±(5%+10dia)

Bereich

200.00 mV

2.0000 V

20.000 V

200.00 V

1000.0 V

200.00 mV

2.0000 V

20.000 V

200.00 V

750.0 V

200.00 mA

10.000 A

200.00 mA

10.000 A

200.00 Ω

2.0000 kΩ

20.000 kΩ

200.00 kΩ

2.0000 MΩ

20.000 MΩ

100.00 MΩ

Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz

V, D5.2\*20, flinke Sicherung.

Frequenzbereich: 40 Hz - 1000 Hz

Grundfunktion	Bereich	Minimale Auflösung	Genauigkeit	
Kapazität[1]	20.000 nF	1 pF		
	200.00 nF	10 pF		
	2.0000 μF	0.1 nF		
	20.000 μF	1 nF	±(3.0%+10dig)	
	200.00 μF	10 nF		
	2.0000 mF	0.1 uF		
	Tränenprobe	√ (<50 Ω)		
Andere	Diodentest	√(<0-2 V)		
	Automatischer Bereich	$\checkmark$		
	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		
	Sinus	0.1 Hz ~ 25 MHz	
	Quadratisch	0.1 Hz ~ 5 MHz	
Wellenform Frequenz	Rampe	0.1 Hz ~ 1 MHz	
	Impuls	0.1 Hz ~ 5 MHz	
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz	
Probenahme	125 M	ASa/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

### <u>Display:</u>

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)	

### <u>Umgebung:</u>

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

DE

des Geräts und der Sonde abzuwischen, der sich in der Luft befindet. Achten Lagerung 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 gualifiziertem Personal ausgetauscht werden, und es sollten nur Lithiumbatterien der gleichen Spezifikation verwendet werden.

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):
- 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 signal Input 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:



### 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 Figyelmeztetés: A figyelmeztetés olyan körülményeket vagy eljárásokat 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 portia 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 2. 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, cserélie ki.
- Távolítson el minden nem használt multiméteres tesztpróba-, oszcilloszkópos szondát és tartozékait (hálózati adapter, USB stb.).

- Először is csatlakoztassa a hálózati adaptert a hálózati alizatba, maid 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.
- 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:



### Leírás:

- 1. CH1 és CH2 bemeneti csatlakozók.
- 2. Hullámformagenerátor kimeneti csatlakozó (opcionális).
- 3. Kiielzőterület.
- 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 **4** gomb megnyomásával állítható be.
- Visszatérés gomb. Ezt a billentyűt megnyomva visszatérhet az előző 6. menübe; ha a menü az első szinten van, a menü bezárásához nyomja meg a Leírás: visszatérés billentvűt.
- 7. Mérési menü gomb (oszcilloszkóp) vagy mérési tartomány gomb (multiméter).
- Zoom vagy mozgatás gomb: 8.

A ▲ ▼ iránygombok funkciója: a hullámformák felfelé és lefelé mozgatásához, az időbázis megváltoztatásához, a feszültségkurzor mozgatásához és az oszcilloszkóp elektromos szintváltozásának kiváltásához használatos;

- 21 -A < > iránygombok funkciója: a hullámforma jobbra és balra mozgatására,
- a feszültség pozíciójának megváltoztatására és az oszcilloszkópban az időkurzor mozgatására szolgál.
- Automatikus beállítási gomb (oszcilloszkóp) vagy automatikus tartomány 2. Futtatás/megállítás 9. aomb (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**



### Bevezetés az oszcilloszkóp felhasználói felületébe



5. ábra: Az oszcilloszkóp felhasználói felülete

- 1. A kiváltó állapot a következő információkat jelzi:
  - Auto: Automatikus üzemmód. A hullámforma gyűjtése triggerelés nélkül 4. 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.
- 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 (<sup>1</sup>) 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).

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



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 változtatia.

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
	Be	Kapcsolja be a hullámforma-kijelzőt.
карсѕою	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

Nvomia meg a **HOR** billentvűt 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 eqyszerre a  $\blacktriangleleft$  és az  $\triangleright$  iránygombot.

0-3. ábra: A szonda beállítása

A vízszintes rendszerbeállítási menü leírása a következő:

Menü funkció Beállítás		Leírás
Akvizíciós	Mintavételezés	Normál mintavételezési módszer.
üzemmód	Csúcsérzékelés	Az interferenciazavarok észlelésére és a zavarás lehetőségének csökkentésére szolgál.
Falvátal	4K pont	Válaceza ki a všezítozdő hosczúcicet
Feivetei	8K pont	valassza ki a rogzítendő nösszuságót.
	Be	
XY mod	Ki	Valassza ki az XY üzemmöd be- vagy kikapcsolasat.
1/2		Lépjen be a következő menüpontba.
Frissítési	Magas	Állítsa be a frissítési sebességet "Magas" vagy "Alacsony"
arány	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 Reasure 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
			Az automatikus mérés be- vagy
		Ki	kikapesolasa.
	Forrás	CH1	A forrás beállítása.
		CH2	
Automatikus mérés	Hozzáadás Törlés	$\label{eq:constraints} \begin{array}{c} Freq (F) $\square$ \\ Period (T) $\square$ \\ Amp (Va) $\square$ \\ Max (Ma) $\square$ \\ Min (Mi) $\square$ \\ Pk - Pk (Vpp) $\square$ \\ Mean(V) $\square$ \\ RMS (RMS) $\square$ \\ RMS (RMS) $\square$ \\ Rise Time (RT) $\square$ \\ Fall Time (FT) $\square$ \\ -PulseWidth (PW) $\square$ \\ -PulseWidth (NW) $\square$ \\ \end{array}$	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 Range és az **F2** billentyűt a kurzormérés megvalósításához.

A kurzormérés menü leírása a következő:

Menü funkció	Beállítás	Leírás
	CH1	Válassza ki a CH1 kurzor és a menü megjelenítéséhez.
Tious	CH2	Válassza ki a CH2 kurzor és a menü megjelenítéséhez.
npus	ldő	Válassza ki az időmérés kurzor és menü megjelenítéséhez.
	Egyik sem	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 ldő, 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 A Beállítás menü leírása a következő: 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 Beállítá		Leírás
Forméo	CH1	Állítsa be az 1. csatornát a forrás triggerjelként.
Forras	CH2	Állítsa be a 2. csatornát a forrás triggerjelként.
Castlakozás	AC	Az egyenáramú komponens áthaladásának
Csatlakozás	DC	Beállítva, hogy minden komponens áthaladhasson.
	Automatikus	A hullámformák triggerelési feltételek észlelése nélkül is rögzíthetők.
Trigger típusa	Normál	A hullámforma csak akkor kerül rögzítésre, ha a triggerfeltételek teljesülnek
	Szimpla	A trigger érzékelésekor a hullámforma mintavételezése, majd leállítása történik.
1/2		Lépjen a következő menübe.

Menü funkció	Beállítás	Leírás
ć.	Emelkedő él	A jel növekvő élére történő triggerelés.
El	Lecsapódó él	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**/ $\Delta$  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.

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
Forrác	CH1	Válasza ki az almonton dő zafazan siakullámformát
Forras	CH2	Valassza ki az elmentendo referenciahullamformat.
	R1	
Cál	R2	A hullámforma nevének beállítása.
Cei	R3	
	R4	

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.

### <u>Fájl</u>

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.

### <u>Rendszerbeállítások</u>

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
Δ	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

- 24 -

### 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.

### <u>USB csatlakozás</u>

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.
   Leírás:
- A HID [Human interface Device (Emberi interfész eszköz)] az oszcilloszkóp eszköz kiválasztására szolgál, amely a számítógép vezérlésére és a számítógéppel való kommunikációra szolgál.

### <u>Gyári beállítások</u>

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.

### <u>Automatikus javítás</u>

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 V $\Omega \rightarrow C$ .

### Multiméter interfész:



### 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
- He 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.

- 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 hullámformagenerátor 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 hullámformagenerátor funkció interfészre való átkapcsolásához.
- 2. Nyomja meg az **F1** gombot a kívánt hullámforma kiválasztásához, és a képernyő megjeleníti a megfelelő hullámforma beállítási menüt.
- 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 / \* $\Omega$  váltáshoz ("\*" egy értéket jelöl, az alapértelmezett érték 50  $\Omega$ ).

**Megjegyzés:** A terhelés értékének módosításához a \* $\Omega$  kiválasztása után nyomja meg a **\triangleleft \triangleright** iránybillentyűt a kurzor balra és jobbra mozgatásához; nyomja meg a **\blacklozenge \lor** iránybillentyűt az érték módosításához. A terhelési tartomány 1  $\Omega$  - 10 k $\Omega$ .

### 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

### <u>Kommunikáció a PC-vel</u>

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.
- 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, kériük lépien 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		
		240(S)	40 MHz	
	c/ /l /	270(S)	70 MHz	
:	Savszelesseg	2102(S)	100 MHz	
		2202(S)	200 MHz	
	Csatorna	2		
	Mintavételezési módszer	Mintavét	elezés, csúcsérzékelés	
		240(S)	125 MSa/s (Kétcsatornás)	
	Valác idajű mintavátolozáci	270(S)	250 MSa/s (Egycsatornás)	
lintavételezés	sebesség	2102(S)	250 MSa/s (Kétcsatornás) 500 MSa/s (Egycsatornás)	
		2202(S)	1 GSa/s	
	Hullámforma frissítési ráta	10,000 wfms/s		
	Bemeneti csatlakozó	DC, AC, földelés		
	Bemeneti ellenállás (egyenáramú csatolás)	1 MΩ±2%, párhuzamosan a 16 pF±10 pF		
Bemenet	Szonda csillapítás	1X, 10X, 100X, 10	00X, 10000X	
	Maximális bemeneti feszültség	400 V (DC + AC ,PK - PK)		
	Sávszélességi korlát	20 MHz , Teljes sávszélesség		
	Mintavételezési sebességtartomány	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s		
Vizszintes	Hullámforma interpoláció	(Sinx)/x		
	Pásztázási	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, léptetés 1-2-5 módon	<u>A s</u>
	sebességtartomány (S/div)	2102(S) 2202(S)	2 ns/div - 1000 s/div, léptetés 1-2-5 módon	
	ldőalap pontossága	±100 ppm		
	Felvétel hossza	8K vagy 4K opcio	nális	

	Jellemzők			Leírás	
	Érzékenység (Volt/div) tartomány		10 mV/div~10 V/div		
		Kiszorítási tartomány		±6 div	
	Kiszoritasi			±2 V (10 mV/div – 200 mV/ div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);	
				40 MHz	
	Analóg cá	uzálossóg	270(S)	70 MHz	
	Analog sa	vszelesseg	2102(S)	100 MHz	
üggőleges			2202(S)	200 MHz	
	Egyszeres s	ávszélesség	Tel	jes sávszélesség	
	Alacsony frek (AC csato	Alacsony frekvenciaválasz (AC csatolás, -3dB)		≥10 Hz	
		Emelkedési idő (tipikusan BNC-n)		≤ 8 ns	
	Emelkedési i			≤ 5 ns	
	BNG			≤ 3.5 ns	
			2202(S)	≤ 1.75 ns	
	DC erősítési pontosság			3%	
	Kurzor		ΔV, ΔΤ		
	Automatikus		240(S) 270(S) 2102(S)	ldőszak, frekvencia, átlag, PK PK, Max, Min, Amplitúdó	
Mérés			2202(S)	ldőszak, gyakoriság, átlag, PK-PK, max, min, Amplitúdó, RMS, emelkedési idő, esési idő, +impulzusszélesség, -impulzusszélesség	
	For	rás	CH1, CH2		
	Típ	Típus		ÉI	
	Csatla	kozás	DC, AC		
	Trigger	típusa	Automatikus, normál, egyszeri		
riggerelés	Trigger elek tartor	tromos szint nánya	±4 div a képernyő közepétől		
	A kiváltó elek ponto	tromos szint ssága	Meredekség		
	Trigger elr	nozdulása	A felvétel ho	ossza és az időalap szerint	
	Éltriggerelés Meredekség		Emelkedő él, csökkenő él		

### zondakompenzator kimenete

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

# MAXWELI

Alap funkció

Egyenáramú feszültség

Váltakozó áramú feszültség <sup>[1]</sup>

Egyenáramú feszültség

Váltakozó áramú

feszültség [1]

Ellenállás

Kapacitás<sup>[1]</sup>

<u>Multiméter</u>				
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			

Tartomány

200.00 mV

2.0000 V

20.000 V

200.00 V

1000.0 V

200.00 mV

2.0000 V

20.000 V

200.00 V

750.0 V

200.00 mA

10.000 A

200.00 mA

10.000 A

biztosíték.

200.00 Ω

2.0000 kΩ

20.000 kΩ

200.00 kΩ

2.0000 MΩ

20.000 MΩ

100.00 MΩ

20.000 nF

200.00 nF

2.0000 µF

20.000 µF

200.00 µF

2.0000 mF

frekvencia tartomány: 40 Hz - 1000 Hz

V, D5.2\*20, gyors működésű biztosíték.

frekvencia tartomány: 40 Hz - 1000 Hz

Minimális felbontás

0.01 mV

0.1 mV

1 mV

0.01 V

0.1 V

0.01 mV

0.1 mV

1 mV

0.01 V

0.01mA

1mA

Túlterhelés elleni védelem: mA funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V; amper funkció: öngyógyító biztosíték 400 mA/250 V: 10A/600

0.01 mA

1 mA

Túlterhelés elleni védelem: mA funkció: öngyógyító biztosíték 400

0.01 Ω

0.1 Ω

1Ω

10 Ω

0.1 kΩ

1 kΩ

0.01 MΩ

1 pF

10 pF

0.1 nF

1 nF

10 nF

0.1 uF

mA/250 V; amper funkció: 10A/600 V, D5.2\*20, gyors működésű

Pontosság

±(0.3%+10dig)

±(0.3%+5dig)

±(0.8%+10dig)

±(1%+10dig)

±(0.8%+10dig)

±(2.5%+10dig)

±(1%+10dig)

±(2.8%+10dig)

±(0.8%+10dig)

±(0.8%+5dig)

±(0.8%+3dig)

±(1%+3dig)

±(5%+10dig)

±(3.0%+10dig)

Alap funkció	Tartomány	Minimális felbontás	Pontosság	
	szakadásvizsgálat	√ (<50 Ω)		
	Dióda teszt	√(<0-2 V)		
Egyéb	Automatikus tartomány	atikus √		
	TRMS	$\checkmark$		
áltakozó feszültséa/áram vagy kapacitás mérésekor a poptossági agrancia tartománya a tartomány 5%				

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

### Tetszőleges hullámforma-generátor (opcionális)

Jellemzők	Leírás		
	Szinusz	0.1 Hz ~ 25 MHz	
	Négyzet	0.1 Hz ~ 5 MHz	
Hullámforma Frekvencia	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

### <u>Kijelző:</u>

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)

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:

Körnvezet:

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

Kalibrálási időköz: A javasolt kalibrálási időköz egy év.

### <u>FÜGGELÉK</u>

<u>"A" függelék: A tartozékok listája</u>
• 1 hálózati adapter
• 1 USB kábel
<ul> <li>1 passzív szonda</li> </ul>
<ul> <li>1 krokodilcsipeszes kábel (240/270/2102/2202)</li> </ul>
• 2 krokodilcsipeszes kábel (240S/270S/2102S/2202S)
• 1 készlet multiméter szonda (egy piros és egy fekete)
<ul> <li>1 felhasználói kézikönyv</li> </ul>
<ul> <li>1 szonda korrekciós beállítási kés</li> </ul>

### "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.
- 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  $\geq$ 4,5 óra szükséges (a készülék kikapcsolt állapotában). Töltés után az akkumulátor körülbelül  $\geq$ 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 USBadatkábelen és hálózati adapteren keresztül.

Töltse fel az oszcilloszkópot az USB-interfészen keresztül: Az oszcilloszkópot USBadatkábelen 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.

### <u>Tárolás</u>

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.

### <u>ZÁRUKA</u>

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:



### <u>Bezpečnostní požadavky</u>

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.
- Electrical Outlet 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:



### Popis:

- 1. CH1 a CH2 výstupní konektory.
- 2. Výstupní konektor generátoru průběhu (volitelné)
- Oblast displeje. 3.
- 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 **4** .
- Tlačítko Návrat. Stisknutím tohoto tlačítka se vrátíte do předchozí nabídky; **Popis:** 6. pokud je nabídka na první úrovni, stisknutím tlačítka return zavřete nabídku . 🔒
- Tlačítko nabídky měření (osciloskop) nebo tlačítko rozsahu měření 7. (multimetr).
- Tlačítko přiblížení nebo přesunu: 8.

Funkce ovládacích tlačítky  $\blacktriangle \nabla$ : ipoužívá se k pohybu průběhů nahoru a dolů, změně časové základny, pohyb kurzoru napětí a spuštění změn elektrické úrovně na osciloskopu;

Funkce ovládacích tlačítek **d** : slouží k posouvání průběhu doleva a

- doprava, změně polohy napětí a posouvání časového kurzoru v osciloskopu. 2. Průběh / zastavení
- Tlačítko automatického nastavení (osciloskop) nebo tlačítko automatického 9. rozsahu (multimetr)
- 10. Tlačítko Stop/Run (osciloskop) nebo tlačítko podržení hodnoty (multimetr) 5. nebo zapnutí/vypnutí výstupu signálu (generátor průběhu - volitelné).
- 11. Vstupní konektory multimetru
- 12. Tlačítko nabídky spouštění (osciloskop) nebo tlačítko relativní hodnoty 7. To znamená, že je připojeno zařízení USB. (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**



### Úvod do uživatelského rozhraní osciloskopu



5. obraz : Uživatelské rozhraní osciloskopu

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. <u>Ohmatávání:</u> Režim hmatání. Shromažďujte a zobrazujte nepřetržité údaje o průběhu.

Stop: Zastavte shromažďování údajů o průběhu.

- Časově orientované zobrazení
- 3. 4. Ukazatel ukazuje vodorovnou polohu spouštění
- 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.
- 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. Připoite 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:

- 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 -

penzace - Nízká kompenzace

0-2. Obrázek: Zobrazení tvaru vlny kompenzace 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.
- 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.

### <u>Bezpečné používání sondy</u>

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



0-5. Obrázek : Bezpečnostní prsten sondy

Pozor: • Při po

 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 **CH1/CH2** vyberte kanál a stisknutím **N** pebo změňte nastavení volt/div (divize) zvoleného kanálu.

### Popis nabídky nastavení vertikálního systému je následující:

Menü funkce	Nastavení	Popis
	Zapnutí	Zapněte zobrazení průběhu.
Prepinac	Vypnutí	Vypněte zobrazení průběhu.
	DC	Normální metoda vzorkování využívá AC a DC složky vstupního signálu
Připojení	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
Dožim okvizico	Odběr vzorků	Standardní metoda odběru vzorků.
Rezim akvizice	Špičková detekce	Používá se k detekci rušení a snížení možnosti rušení .
Nabrávání	4K bodů	Vuborto dállas pobrásání
NdHravani	8K bodů	vyberte deiku nanravani
VV rožim	Zapnutí	Zuolte uranutí neho zaprutí vy rožimu
ATTEZITI	Vypnutí	zvone vypnuti nebo zapnuti xy rezimu .
1/2		Vstupte do následující nabídky
Poměr obnovoní	Vysoký	Nastauto obpovovací frakvanci na Vuraká" nabo Nízká"
Fomer obnovem	Nízký	
Vycentrujte vodorovně		Nastavte horizontální polohu spouštěče do středu obrazovky.
2/2		Návrat do předchozí nabídky.

### <u>MĚŘÍCÍ SYSTÉM</u>

### Automatické měření

Stiskněte tlačítko Mangue 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
	Zapnutí Vypnutí		Az automatikus mérés be- vagy kikapcsolása.
	Zdroj	CH1 CH2	A forrás beállítása.
Automatické měření	Přidání Vymazání	$\label{eq:req} \begin{array}{c} Freq (F) \square \\ Period (T) \square \\ Amp (Va) \square \\ Max (Ma) \square \\ Min (Mi) \square \\ Pk - Pk (Vpp) \square \\ Mean(V) \square \\ RMS (RMS) \square \\ Rise Time (RT) \square \\ Fall Time (FT) \square \\ +PulseWidth (PW) \square \\ -PulseWidth (NW) \square \\ \end{array}$	Přidejte nebo odstraňte vybraný typ měření (zobrazuje se v levém dolním rohu, až 6 typů). Poznámka: Nevybraný stav □; Vybraný stav ■.

### Cursor měření

Stiskněte tlačítko <sup>Measure</sup> a F2 tlačítko pro výběr kurzor měření.

Popis kurzorového měření je následující :

Menü funkce	Nas- tavení	Popis
	CH1	Výběrem zobrazíte kurzor a menu CH1.
-	CH2	Výběrem zobrazíte kurzor a nabídku CH2.
Тур	Idő	Výběrem zobrazíte časový kurzor a nabídku.
	Ani jeden	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 ▲ ▼šipkam přesuňte řádek kurzoru "B" pokud je vybrán typ Čas, pomoc tlačítek se ◀ ▶ šipkami přesuňte řádek kurzoru.
"AB"		Spojení "A" a "B". Pokud je zvolen typ CH1 nebo CH2, mačkánín kláves se ▲ ▼ šipkami přesunete dva kurzory současně; je- zvolen typ Čas, stiskněte klávesy se šipkami ◀ ▶, dva kurzory se mohou pohybovat současně.

### <u>Spouštěcí systém</u>

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 CH1:DC4 -60.0mV. 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	Nastavte kanál 1 jako zdrojový spouštěcí signál.
Zaroj	CH2	Nastavte kanál 2 jako zdrojový spouštěcí signál.
Připojoní	AC	Je nastaven tak, aby zabránil přechodu DC komponenty.
rnpojeni	DC	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.
	Stoupající hrana	Spuštění na stoupající hraně signálu.
Ell	Kondenzační hrana	Spuštění na sestupné hraně signálu.

Menü funkce	Nastavení	Popis
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**/ $\Delta$  vstoupíte do nabídky spouštění a stisknutím klávesy nebo posunete elektrickou úroveň spouštění nahoru  $\blacktriangle$  a dolů  $\blacksquare$ .

### <u>Uložení nastavení</u>

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
		CH1	
,	Zdroj	CH2	Vyberte referční tvar vlny, který chcete uložit.
m		R1	
	CI	R2	Nactavení námu ulnu
ce	Cir	R3	Nastaveni nazvu viny .
ny		R4	
té	Displej	Ве	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
		Ki	se zobrazi císlo adresy a informace o průběhu; pokud aktualní 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 přeč připojením a odpojením datového kabelu USB nebo výběrem položky MSC možnosti USB na další stránce svstémových nastavení.

### Nabídka **Soubor** je popsána následovně:

Menü funkce	Nastavení			Popis
	Tvar vlny	Název souboru	weve1 weve2 weve3 weve4	Vyberte název souboru uloženého tvaru vlny.
		Zdroj	CH1 CH2	Vyberte kanál tvaru vlny, který chcete uložit.
Soubor		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 .

	менитипксе	Nastaveni	Popis
íst Z v	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	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.
n	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 1. 0 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 7. 5 °C, musíte tento program provést.

od vstupního konektoru. Potom stiskněte tlačítko System. Stisknutím voliče nabídky F4 přejděte na další stránku a potom stiskněte volič nabídky F3. Po 10. Volba měření AC nebo DC napětí. 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  $V\Omega \rightarrow C$ .

### Rozhraní multimetru:



### Popis:

Označení	typu	měření:	
----------	------	---------	--

- = DCV Měření jednosměrného napětí \_
- ~ACV Měření střídavého napětí \_
- --- DCA \_ Měření jednosměrného napětí
- Měření střídavého proudu  $\sim ACA$ \_
- $\Omega$  Resist Měření odporu
- ₿ Diode Test diod
- 🕻 Cont Test nepřetržitosti \_
- Měření kapacitv -lf-Cap \_

2. Zobrazení rozsahu: Manuál znamená manuální nastavení, Auto znamená automatický rozsah.

- 3. Aktuální rozsah měření.
- 4. Indikuje, že je připojeno zařízení USB.
- Zobrazení stav nabití akumulátoru. 5.
- 6. "Hold" podrží aktuální hodnotu na displeji.
- Měřená hodnota a jednotka.
- 8. Zobrazení funkce měření spínacího odporu, spojitosti, diody a kapacity.
- Chcete-li provést automatickou opravu, odpojte všechny sondy nebo vodiče 9. Zvolená jednotka měření je rozsah V nebo mV pro měření napětí; zvolená jednotka měření je rozsah A nebo mA pro měření proudu.

  - 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 / \* $\Omega$  ("\*" představuje hodnotu, výchozí hodnota je 50  $\Omega$ ).

**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. Chceteli 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, 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 3. 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 Amplituda / Vysoká úroveň, Posun / Nízká úroveň, Symetrie. Chcete-li 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 l".
  - 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.

 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**

Ch	arekteristika		Popis
Šířka pásma		240(S)	40 MHz
		270(S)	70 MHz
		2102(S)	100 MHz
		2202(S)	200 MHz
	Kanál	2	
	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)
Odběr vzorků		2202(S)	1 GSa/s
	Rychlost aktualizace vlny	10,000 wfms/s	

Cha	arekteristika	Popis			
	Vstupní konektory	DC, AC, uzemněn	í		
	Vstupní odpor (jednosměrná vazba)	1 MΩ±2%, paralelní 16 pF ±10 pF			
Vstup	Útlum sondy	1X, 10X, 100X, 10	00X, 10000X		
	Maximálně vstupné napětí	400 V (DC + AC, PK - PK)			
	Limit šířky pásma	20 MHz , Celá šířk	20 MHz , Celá šířka pásma		
	Rozsah vzorkovací frekvence	0.25 Sa/s ~ 250 N	ISa/s		
	Interpolace tvaru vlny	(Sinx)/x			
Horizostálsí	Rozsah rychlosti skenování	240(S) 270(S)	5ns/div – 1000s/div, krokován 1-2-5 způsobem		
Horizontaini	(S/div)	2102(S) 2202(S)	2ns/div – 1000s/div, krok 1-2-5 způsobem		
	Přesnost časové základny	±100 ppm			
	Délka záznamu	8K nebo 4K opcionální			
	Rozsah citlivosti (Volt/div).	10 mV/div~10 V/div			
		240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div		
	kozsan posunu	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		
Vertikální		2202(S)	200 MHz		
	Jednotná šířka pásma	Celá šířka pásma			
	Nízkofrekvenční odezva (AC vazba, -3dB)		≥10 Hz		
		240(S)	≤ 8 ns		
	Čas náběhu (obvykle na	270(S)	≤ 5 ns		
	BNC)	2102(S)	≤ 3.5 ns		
		2202 (S)	≤ 1.75 ns		
	Přesnost DC posílení		3%		
	Kurzor		ΔV, ΔΤ		
Měření		240(S) 270(S) 2102(S)	Perioda, frekvence, průměr, PK-PK, Max, Min, Amplitude		
mereni	Automatické	2202(S)	Perioda, frekvence, průměr, PK-PK, max, min, amplituda, RMS, čas náběhu, čas poklesu +šířka impulsu, -šířka impulsu		

- 35 -

Charekteristika			Popis
	Zdroj		CH1, CH2
	Тур		Živé
	Spojení		DC, AC
	Typ spuštění		Automatické, normální, jednorázové
ní	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%)

### <u>Multimetr</u>

Spuště

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 rozliše		Přesnost
	200.00 mV	0.01 mV	±(0.3%+10dig)
	2.0000 V	0.1 mV	
Jednosměrné napětí	20.000 V	1 mV	±(0.3%+5dig)
	200.00 V	0.01 V	
	1000.0 V	0.1 V	
	200.00 mV	0.01 mV	
	2.0000 V	0.1 mV	(0.00( + 10 - 1))
Napětí střídavého	20.000 V 1 mV		±(0.8%+10dig)
proudu [1]	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		
	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)		
Napětí střídavého	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)		
proudu [1] ]	frekvenční rozsah: 4 Ochrana proti přetí ampérová funkce: 1	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.			
	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)		
	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)		
	20.000 kΩ	1 Ω			
Odpor	200.00 kΩ	10 Ω	±(0.8%+3dig)		
	2.0000 ΜΩ	0.1 kΩ			
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)		
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)		
	20.000 nF	1 pF			
	200.00 nF	10 pF			
V 11 543	2.0000 μF	0.1 nF			
Kapacita [1]	20.000 μF	1 nF	±(3.0%+10dig)		
	200.00 μF	10 nF			
	2.0000 mF	0.1 uF			
	test nepřetžitosti	√(<50Ω)			
Jiné	Test diod	√(<0-2 V)			
	Automatický rozsah	√			
		$\checkmark$			

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

### Generátor libovolného tvaru vlny (volitelné)

Charakteristika	Popis	
	Synusoida	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Čtverec	0.1 Hz ~ 5 MHz
Frekvence tvaru vlny	Rampa	0.1 Hz ~ 1 MHz
	Impuls	0.1 Hz ~ 5 MHz
	EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
Odběr vzorků	125 /	//Sa/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	

### <u>Všeobecná technická specifikace</u>

### <u>Displej:</u>

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

### <u>Zdroj energie:</u>

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)

### <u>Okolí:</u>

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.

### <u>DODATEK</u>

### <u>Dodatek A: Seznam příslušenství</u>

- 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

### <u>Všeobecná údržba</u>

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.

### <u>Čištění:</u>

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

- 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.

### <u>Nabíjení akumulátoru</u>

Lithiová baterie nemusí být při přepravě zcela nabitá. Pro úplné nabití baterie je zapotřebí maximálně  $\geq$ 4,5 hodiny (při vypnutém zařízení). Po nabití může baterie poskytovat energii přibližně  $\geq$  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.** 

### <u>Skladování</u>

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):

- Distupy, 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:



### 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 · Nepoužívajte vyššie vstupné napätie, ako je nominálna hodnota prístroja. 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.

### 

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 1. Skontrolujte, či zásielka nespôsobila žiadne poškodenie. 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 3. 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.

- 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, nechaite 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:

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.

### 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)
- Oblasť displeja. 3.
- 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 **AV** 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 Opis: ponuku.
- 7. Tlačidlo ponuky merania (osciloskop) alebo tlačidlo rozsahu merania (multimeter).
- Tlačidlo priblíženia alebo presunu: 8.

Funkcia ovládacích tlačidile **AV**: používa sa na pohyb priebehov nahor a nadol, zmenu časovej základne, pohyb kurzora napätia a spustenie zmien

elektrickei 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 2. Priebeh / zastavenie rozsahu (multimeter)

- 39 -

- 10. Tlačidlo Stop/Run (osciloskop) alebo tlačidlo podržania hodnoty (multimeter) 4. 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.



### Úvod do používateľského rozhrania osciloskopu



5. obraz: Používateľské rozhranie osciloskopu

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.
- 3. Časovo orientované zobrazenie
- 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 (<sup>1</sup>) 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.
- Skontrolujte zobrazený tvar vlny a upravte sondu, kým nebude 2. 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



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



• 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

Sonda má rôzne koeficienty útlmu, ktoré ovplyvňujú faktor vertikálnej polohy 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 **CH1/CH2** vyberte kanál a stlačením **St**aveníe volt/div (divízia) zvoleného kanála.

### Popis ponuky nastavení vertikálneho systému je nasledujúci:

Menü funkcia	Nastavenie	Popis	
D ( )	Zapnutie	Zapnite zobrazenie priebehu.	
Prepinac	Vypnutie	Vypnite zobrazenie priebehu.	
	DC	Normálna metóda vzorkovania využíva AC a DC zložky vstupného signálu	
Pripojenie	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 širka	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
<b>D Y L Y Z</b>	Odber vzoriek	Štandardná metóda odberu vzoriek.
Rezim akvizicie	Špičková detekcia	Používa sa na detekciu rušenia a zníženie možnosti rušenia.
Nabrávania	4K bodov	Vubarta dĺžilu pakrávanja
Nanravanie	8K bodov	vyberte dizku nanravania
VV rožim	Zapnutie	Zvoľto vyprutio zlobo zaprutio vy rožimu
AT 1621111	Vypnutie	zvoite vyphute alebo zaphutle xy fezifitt.



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 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
	Zapnutie		Az automatikus mérés be- vagy kikancsolása
		Vypnutie	in ap cooldaal
	Zdroj	CH1	A forrás beállítása
	2010)	CH2	
Automatické meranie	Pridanie Vymazanie	$\label{eq:regularized_field} Freq (F) \Box \\ Period (T) \Box \\ Amp (Va) \Box \\ Max (Ma) \Box \\ Min (Mi) \Box \\ Pk - Pk (Vpp) \Box \\ Mean(V) \Box \\ RMS (RMS) \Box \\ Rise Time (RT) \Box \\ Fall Time (FT) \Box \\ +PulseWidth (PW) \Box \\ -PulseWidth (NW) \Box \\ \end{tabular}$	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 a F2 tlačidlo pre výber kurzor merania.

### Popis kurzorového merania je nasledujúci:

	Menü funkcia	Nastavenie	Popis	
		CH1	Výberom zobrazíte kurzor a menu CH1.	
	-	CH2	Výberom zobrazíte kurzor a ponuku CH2.	
	тур	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.	

kcia	Nastavenie	Popis
		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

Menü fun

"AB"

spúšť nastavený správne, môže zmeniť nestabilné čítanie na zmysluplný priebeh. uloženia.

Keď osciloskop začne zbierať dáta, najprv nazbiera dostatok dát na vykreslenie V rámci osciloskopu je možné uložiť akékoľvek nastavenia a nastavenia je možné priebehu vlavo od spúšťacieho bodu. Osciloskop nepretržite zhromažďuje obnoviť. údaje, kým čaká na spustenie podmienky. Keď dôjde k spusteniu, osciloskop

nepretržite zhromažďuje dostatok údajov na nakreslenie tvaru vlny napravo od Popis ponuky Nastavenia je nasledovný: 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	
7.4	CH1	Nastavte kanál 1 ako zdrojový spúšťací signál.	
zaroj	CH2	Nastavte kanál 2 ako zdrojový spúšťací signál.	
	AC	Je nastavený tak, aby zabránil prechodu DC komponentu	
Pripojenie	DC	Upravené tak, aby umožnili priechod všetkým komponentom.	
	Automatické	Priebehy môžu byť zaznamenané bez detekcie spúšťacích podmienok.	
Typ spúšťača	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	
ć.	Stúpajúca hrana	Spustenie na stúpajúcej hrane signálu.	
EI	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 preisť pri nastavovaní na zaznamenanie tvaru vlny. Stlačením klávesu **Trig**/ $\Delta$  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 Spúšťač určuje, kedy osciloskop začne zbierať dáta a zobrazovať priebehy. Ak je osciloskopu, referenčné krivky a súbory možno uložiť pomocou ponuky funkcie

### Nastavenie

	•	*	
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	Vyberte referčný tvar vlny, ktorý chcete uložiť.	
Zuloj	CH2		
	R1		
Cial	R2	Nactavania námu ultu	
Clei	R3	Nastavenie nazvu viny.	
	R4		
Displej	Be Ki	Vyvolanie alebo uzamknutie tvaru vlny aktuálnej cieľo adresy v internej pamäti. Ak sa na displeji zobrazí "On", ak je aktuálnej adrese uložený priebeh, zobrazí sa priebeh a v ľav hornom rohu sa zobrazí číslo adresy a informácie o priebe ak aktuálna adresa nie je uložená, na displeji sa zobrazí "Či 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	
		Názov súboru	weve1 weve2 weve3 weve4	Vyberte názov súboru uloženého tvaru vlny.	
	Tvar vlny	Zdroj	CH1 CH2	Vyberte kanál tvaru vlny, ktorý chcete uložiť.	
Súbor		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 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	

Menü funkcia Nastavenie		Popis	
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 7. najlepší stav na získanie najpresnejšej hodnoty merania. Tento program môžete 8. vykonať kedykoľvek, ale keď rozsah zmeny okolitej teploty dosiahne alebo 9. 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 V $\Omega$ ->-C.

### 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
  - H 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
- . Zobrazenie funkcie merania spínacieho odporu, spojitosti, diódy a kapacity.
- 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

- 42 -



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 / \* $\Omega$  ("\*" predstavuje hodnotu, predvolená hodnota je 50  $\Omega$ ).

**Poznámka:** Ak chcete zmeniť hodnotu zaťaženia, po výbere  $\Omega$  stlačte šípku

◆ pre pohyb kurzora doľava a doprava; stlačením klávesu so šípkou ▲ ▼ zmeníte hodnotu. Rozsah záťaže je 1  $\Omega$  - 10 k $\Omega$ .

### 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 ( **A V I )** 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 **AV 4** 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 **AVI** 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 1. Osciloskop sa nedá zapnúť 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 na 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".
- 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**

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 **r**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

Cha	arekteristika	Popis		
		240(S)	40 MHz	
	Číelco nácmo	270(S)	70 MHz	
	Sirka pasiria	2102(S)	100 MHz	
		2202(S)	200 MHz	
	Kanál	2		
	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)	
Odber vzoriek		2102(S)	250 MSa/s (Dva kanály) 500 MSa/s (Jeden kanál)	
		2202(S)	1 GSa/s	
	Rýchlosť aktualizácie vlny	10,000 wfms/s		
	Vstupné konektory	DC, AC, uzemnenie		
	Vstupný odpor (jednosmerná väzba)	1 MΩ±2%, paralelný 16 pF±10 pF		
Vstup	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			
Rozsah vzorkovacej frekvencie		orkovacej encie	0.25 Sa/s ~ 250 MSa/s		
Horizontálne	Interpolácia	a 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 časo	vej základne	±100 ppm		
	Dĺžka zá	iznamu	8K alebo 4K opcionálne		
	Rozsah citlivo	sti (Volt/div).	10 mV/div~10 V/div		
			240(S) 270(S) 2102(S)	±6 div	
	nozan	posunu	2202(S)	±2 V (10 mV/div – 200 mV/ div); ±100 V (500 mV/div – 10V/div);	
			240(S)	40 MHz	
	Analógová	iírka násma	270(S)	70 MHz	
	, indiogova.	inta pasina	2102(S)	100 MHz	
Vertikálne			2202(S)	200 MHz	
Vertikume	Jednotná š	írka pásma	Celá šírka pásma		
	Nízkofrekver (AC väzt	nčná odozva va, -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%		
	Kur	zor	ΔV, ΔΤ		
Meranie	Automatické		240(S) 270(S) 2102(S)	Perióda, frekvencia, priemer, PK-PK, Max, Min, Amplitude	
Weranie			2202(5)	Perióda, frekvencia, priemer, PK-PK, max, min, amplitúda, RMS, čas nábehu, čas poklesu, +šírka impulzu, -šírka impulzu	
	Zd	roj	CH1, CH2		
	Ту	p	Živé		
	Spoj	enie	DC, AC		
	Typ spu	ıstenia	Automatické, normálne, jednorázové		
Spustenie	Spustite rozsah elektrickej úrovne		±4 div od stredu obrazovky		
	Presnosť elektrickej úrovne spúšťača		±0.3 div		
	Posun s	púšťača	Podľa dĺžky n	ahrávky a časovej základne	
	Okrajové spúšťanie	Strmosť	Nástupná hrana, klesajúca hrana		

- 44 -

### 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		
	20.000 V	1 mV	· (0.20( · E-lin)	
	200.00 V	0.01 V	±(0.3%+5dig)	
	1000.0 V	0.1 V		
	200.00 mV	0.01 mV		
	2.0000 V	0.1 mV		
Napätie striedavého	20.000 V	1 mV	±(0.8%+10dig)	
prúdu [1]	200.00 V	0.01 V		
	750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)	
	frekvenčný rozsah: 40 Hz - 1000 Hz			
	200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)	
	10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)	
Jednosmerné napätie	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.			
	200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)	
	10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)	
Napätie striedavého prúdu [1]	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.			
	200.00 Ω	0.01 Ω	±(0.8%+10dig)	
Odpor	2.0000 kΩ	0.1 Ω	±(0.8%+5dig)	
	20.000 kΩ	1 Ω		
	200.00 kΩ	10 Ω	±(0.8%+3dig)	
	2.0000 ΜΩ	0.1 kΩ		
	20.000 MΩ	1 kΩ	±(1%+3dig)	
	100.00 MΩ	0.01 MΩ	±(5%+10dig)	

Základné funkcie	Rozsah	Minimálne rozlíšenie	Presnosť	
	20.000 nF	1 pF		
	200.00 nF	10 pF	±(3.0%+10dig)	
K	2.0000 μF	0.1 nF		
Kapacita[1]	20.000 μF	1 nF		
	200.00 μF	10 nF		
	2.0000 mF	0.1 uF		
	test nepretžitosti	√ (<50 Ω)		
	Test diód	√(<0-2 V)		
ine	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	
	Synusoida	0.1 Hz ~ 25 MHz
	Štvorec	0.1 Hz ~ 5 MHz
Frekvencia tvaru vlny	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	

### Zdroi eneraie:

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

### <u>Všeobecná údržba</u>

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.

### <u>Čistenie:</u>

Skontrolujte prístroj a sondu podľa frekvencie používania. Vonkajšiu časť prístroja

### vyčistite nasledovne:

- 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.
- 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  $\geq$ 4,5 hodiny (pri vypnutom zariadení). Po nabití môže batéria poskytovať energiu približne  $\geq$  4 hodiny.

Symboly indikátora napájania a batérie v pravom hornom rohu obrazovky sú vysvetlené nasledovne:





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.

	Р
<u> </u>	oł
	n

**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.** 

### <u>Skladovanie</u>

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

- 45 -

### 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:

$\Lambda$	Tensiune periculoasă	<u>\!</u>	Vezi în Manual
	Conexiune de protecție la pământ	$\mathcal{H}$	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.

### \land 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.

٠

- 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.

### . 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 si 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 multifunctionale. În fiecare mod de meniu, puteti selecta elementul corespunzător de meniu apăsând tasta corespunzătoare.
- 5. După apăsarea tastei **HOR** a **AV** 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 **4 >** poate fi setat prin apăsarea butonului.
- Butonul de întoarcere. Apăsați această tastă pentru a reveni la meniul 6. 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 **AV**: folosit pentru a muta formele de undă în sus și în jos, pentru a schimba baza de timp, pentru a muta cursorul de tensiune si

pentru a declansa modificări ale nivelului electric pe osciloscop; Funcția tastelor săgeți **d >** : folosit pentru a muta forma de undă la stânga si la dreapta, pentru a schimba pozitia tensiunii si pentru a muta cursorul de timp în osciloscop.

- 9. Buton de setare automată (osciloscop) sau buton de auto-gamă (multimetru). 2. Alerga/opreste
- 10. Buton Stop/Run (osciloscop) sau butonul de menținere a valorii (multimetru) 3. sau pornirea/oprirea semnalului de iesire (generator de forme de undă - 4. optional).
- 11. Bornele de intrare ale multimetrului
- 12. Buton de meniu de declanşare (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.



### Introducere în interfata 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. Declanşare: evenimentul de declanşare a fost detectat și sunt colectate informatii post-declansare.

Gata: Toate datele de pre-declansare au fost primite si osciloscopul este aata. Scanare: modul de scanare. Colectati si afisati date continue ale formei de undă.

- Oprire: Opriți colectarea datelor de formă de undă.
- Afișare bazată pe timp
- Indicatorul indică poziția orizontală a declansatorului.
- 5. Indicatorul indică poziția declansatorului în adâncimea curentă de stocare.
- 6. Indică valoarea deplasării orizontale a declansatorului curent si afisează în memorie poziția ferestrei formei de undă curente.
- 7. Aceasta indică faptul că este conectat un dispozitiv USB.
- 8. Indicarea bateriei si a sursei de alimentare externă.
- 9. Forma de undă canal 1.
- 10. Indicatorul indică poziția nivelului electric de declansare 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 declansare. Pentru detalii, consultati capitolul P16 Trigger System." Frecventa actuală de esantionare.
- 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 afisate 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 afisare a formei de undă.

### **Control functional**

Efectuati o verificare rapidă a functionării 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 usor. 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 ștecherul conectorului baionetă mamă (BNC) al conectorului CH1 și introduceți-o, apoi întoarceți sonda spre dreapta și strângeti.

Conectati vârful sondei si 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:

- 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 apăsati 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 -

corectă - Subcompensare

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

### <u>Utilizare sigură a sondei</u>

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 ui

 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 volţi/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
	Pe	Porniți afișarea formei de undă.
Intrerupator	OMS	Opriți afișarea formei de undă.
	DC	Metoda normală de eșantionare utilizează componentele AC și DC ale semnalului de intrare.
Conector	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	
	Prelevarea de probe	Metoda standard de eşantionare.	
modul de achiziție	Detectarea vârfurilor	Este folosit pentru a detecta interferența și pentru a reduce posibilitatea de interferență.	
Îprogistrara	4K puncte	Salactati lungimga da înregistrat	
Inregistrate	8K puncte	Selectați lungimea de integistrat.	
1.1507	Pe	Selectati pontru a activa cau dezactiva modul XV	
modul X1	OMS	Selectați pentru a activa sau dezactiva modul X1.	
1/2		Introduceți următorul element de meniu.	
Rată de	Înalt	Satativata da voîmprospătava la Didisat" sau Sožaut"	
reîmprospătare	Scăzut	Setați lată de reinipiospatare la "nuicat sau "scazut.	
Centrați pe orizontală		Setați poziția orizontală de declanșare în centrul ecranului.	
2/2		Reveniți la meniul anterior.	

### SISTEM DE MĂSURARE

### Măsurare automată

Apasă pe  $\frac{Measure}{Range}$  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 su includ frecvența, perioada, amplitudinea, maxima, minimă, vârf la vârf și medie. d 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
	Pe OMS		Activați sau dezactivați măsurarea automată.
	Sursă	CH1 CH2	Setarea sursei.
Măsurare automată	Plus Ştergere	$\label{eq:constraints} \begin{array}{l} Freq (F) \square \\ Period (T) \square \\ Amp (Va) \square \\ Max (Ma) \square \\ Min (Mi) \square \\ Pk - Pk (Vpp) \square \\ Mean(V) \square \\ RMS (RMS) \square \\ Rise Time (RT) \square \\ Fall Time (FT) \square \\ +PulseWidth (PW) \square \\ -PulseWidth (NW) \square \\ \end{array}$	Adăugați sau ștergeți tipul de măsurare selectat (afișat în colțul din stânga jos, până la 6 tipuri). Cometariu: Starea neselectată este □; Starea selectată ■.

### <u>Măsurarea cursorului</u>

Apasă pe <sup>Measure</sup> și tasta **F2** pentru a implementa măsurarea cursorului.

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

	mentar de <b>masarare a carsoratar</b> este desens dapa cam armeaza.			
	Funcția de meniu	Setare	Descriere	
		CH1	Selectați pentru a afișa cursorul și meniul CH1.	
		CH2	Selectați pentru a afișa cursorul și meniul CH2.	
Ja	Tip	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.	
zut".	"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 declanşare

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 declançare pentru această serie de osciloscoape este declançarea 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 CH1:DC# -60.0mV. 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 sistemului de declanșare este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Sursă	CH1 CH2	Setați canalul 1 ca semnal de declanșare sursă. Setați canalul 2 ca semnal de declanșare sursă.
Conexiune	AC DC	Este setat să împiedice trecerea componentei DC. Ajus-tat pentru a permite trecerea tuturor componentelor.
Tip de declanșare	Automat Normal Simplu	Formele de undă pot fi înregistrate fără a detecta con- dițiile de declanșare. Forma de undă este înregistrată numai atunci când sunt îndeplinite condițiile de declanșare. Când declanșatorul este detectat, forma de undă este eșantionată și apoi oprită.

Funcția de meniu	Setare	Descriere
1/2		Accesați următorul meniu.
Trăi	Front crescator Marginea de condensare	Declanșarea pe marginea ascendentă a semnalului. 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**/ $\Delta$  pentru a intra în meniul de declanșare și apăsați  $\blacktriangle$  obsesie  $\blacksquare$  tasta pentru a muta în sus și în jos nivelul electric de declanșare.

### <u>Salvează setările</u>

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
Ţintă	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
r.		CH1	
	Sursa	CH2	Selectați forma de unda de referința de salvat.
	Ţintă	R1	
		R2	Satati numala formai da undă
		R3	Setăți numele formel de unda.
		R4	

Funcția de meniu	Setare	Descriere
Afişa	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.

### Fisier

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 Fisier este descris după cum urmează:

Funcția de meniu	Setare			Descriere
Formă de undă Fișier Imagine	Nume de fișier	weve1 weve2 weve3 weve4	Selectați numele fișierului formei de undă stocate.	
	Formă de undă	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.

### Afişa

### 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

Apăsati butonul Sistem pentru a deschide meniul de setări ale sistemului. Selectati F3 "Setare implicită", pe ecran se solicită "apăsati < 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**

Apăsati 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 interfată 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 2. selectare a meniului F4 pentru a trece la pagina următoare. Apăsați F2 de două ori pentru a confirma executia. 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 9. Unitatea de măsură selectată este intervalul V sau mV pentru măsurarea program.

Pentru a efectua reparații automate, deconectați toate sondele sau firele de la conectorul de intrare. Apoi apăsați butonul Sistem. Apăsați selectorul de meniu 10. Selectați măsurarea tensiunii AC sau DC. F4 pentru a merge la pagina următoare, apoi apăsați selectorul de meniu F3. 11. Selectați măsurarea curentului AC sau DC. După confirmarea pregătirii, efectuați corecția automată.

### FOLOSIND MULTIMETRUL

### Despre acest capitol

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

### Interfata dispozitivului

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

### Interfata multimetrului:



1. Indicarea tipului de măsurare:

**Descriere:** 

- = DCV Măsurarea tensiunii DC \_
- \_\_\_\_ Măsurarea tensiunii AC ~ACV
- DCA \_\_\_\_ Măsurarea tensiunii DC
- ~ ACA Măsurarea curentului alternativ \_
- Măsoară rezistența  $\Omega$  Resist —
- ₿ Diode Măsurare diodă
- ¶€Cont Test de continuitate
- -lf Cap \_ Măsurarea capacitătii
- Afișare interval: Manual înseamnă setare manuală, Auto înseamnă interval automat.
- Domeniul de măsurare a curentului. 3.
- 4. Indică faptul că este conectat un dispozitiv USB.
- 5. Indicarea nivelului de încărcare a bateriei.
- "Hold" poate păstra valoarea măsurată curentă pe afișaj. 6.
- 7. Valoarea si unitatea de măsură.
- 8. Afișarea rezistenței de comutare, a continuității, a diodei și a funcției de măsurare a capacității.
- tensiunii; unitatea de măsură selectată este domeniul A sau mA pentru măsurarea curentului.

- 51 -

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 / \* $\Omega$  ("\*" reprezintă o valoare, valoarea implicită este 50  $\Omega$ ).

Cometariu: Pentru a modifica valoarea sarcinii, apăsați după selectarea

- \* $\Omega \triangleleft \mathbf{b}$  tasta săgeată pentru a muta cursorul la stânga și la dreapta; apasă
- $pe ▲ extbf{v}$  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.

### IEŞIREA 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 leșirea 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 leșirea 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, **3.** Lățimea impulsului / Ciclul de funcționare, Timpul de creștere / Timpul de decadere. Consultați leșirea 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 leșirea 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 Bessell
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 softwareul 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 l" din document.
- 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 reuşită, 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.

- 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 °C, meniul funcțiilor sistemului trebuie să fie deschis pentru a executa programul "corecție automată" (vezi corecția automată în "Setări sistem").

<u>Osciloscop</u>
-------------------

Caracteristici		Descriere		
Lățimea de bandă		240(S)	40 MHz	
		270(S)	70 MHz	
		2102(S)	100 MHz	
		2202(S)	200 MHz	
	Canal	2		
	Metoda de eșantionare	Prelevare de probe, detectarea vârfurilor		
		240(S)	125 MSa/s (dublu canal)	
	Rata de eșantionare în	270(S)	250 MSa/s (un singur canal)	
de probe	timp real	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		
	Conector de intrare	DC, AC, împămâ	intare	
Intrare	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	
Interval de frecvență de eșantionare		0.25 Sa/s ~ 250	MSa/s	
	Interpolarea formei de undă	(Sinx)/x		
Orizontală	Interval de viteză de scanare	240(S) 270(S)	5 ns/div - 1000 s/div, trepte 1-2-5	
	(S/div)	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 opțio	nal	

- 53 -

Caracteristici			Descriere		
	Interval de sensibilitate (Volt/div).			10 mV/div~10 V/div	
Interval de deplasare		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);	
			240(S)	40 MHz	
	1 ×4:	- dž l : - ž	270(S)	70 MHz	
	Lațimea de ba	nda analogica	2102(S)	100 MHz	
rtical			2202(S)	200 MHz	
	O singură lăți	me de bandă	Lăți	ime de bandă completă	
	Răspuns de jo (cuplaj A	asă frecvență .C, -3dB)		≥10 Hz	
			240(S)	≤ 8 ns	
	Timp de	creștere	270(S)	≤ 5 ns	
	(de obice	(de obicei pe BNC)		≤ 3.5 ns	
				≤ 1.75 ns	
	Precizia câștigului DC			3%	
	Cursor			ΔV, ΔΤ	
lérés			240(S) 270(S) 2102(S)	Perioada, frecvența, medie, PK-PK, Max, Min, Amplitudine	
Auto		mat	2202(5)	Perioadă, frecvență, medie, PK-PK, max, min, amplitudine, RMS, timp de creștere, timp de cădere, +lățime puls, -lățime impuls	
	Sui	rsă		CH1, CH2	
	Ti	р		Trăi	
	Cone	kiune	DC, AC		
	Tip de de	Tip de declanșare		Automat, normal, singur	
	Declanșați intervalul de nivel electric		±4 div din centrul ecranului		
anșarea	Precizia nivelu decla	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		

### leșirea compensatorului sondei

Ν

Decl

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

Multimatrul

Functie de bază

Tensiune DC

Tensiune AC[1]

Tensiune DC

Tensiune AC[1

Rezistor

Capacitate[1]

Martinetra		
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	

0.01 Ω

0.1 Ω

1Ω

10 Ω

0.1 kΩ

1 kΩ

0.01 MΩ

1 pF

10 pF

0.1 nF

1 nF

10 nF

0.1 uF

Functie mA: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V; functie de amper: 10A/600 V, D5.2\*20, siguranta cu actiune rapida.

200.00 Ω

2.0000 kΩ

20.000 kΩ

200.00 kΩ

2.0000 MΩ

20.000 MΩ

100.00 MΩ

20.000 nF

200.00 nF

2.0000 µF

20.000 µF

200.00 µF

2.0000 mF

gama de frecvente: 40 Hz - 1000 Hz Protectie la suprasarcina:

Functie de bază	Provincie	Rezolutie minima	Precizie
Alte	test lacrimal	√ (<50 Ω)	
	Testul diodelor	√(<0-2 V)	
	Interval automat	√	
	TRMS	$\checkmark$	
La măsurarea tensiunii/curentului AC sau capacitătii, intervalul de garantare a preciziei este între 5% si 100%			

[1] La măs din interval.

### Generator de forme de undă arbitrare (optional)

Provincie	Rezolutie minima	Precizie			
200.00 m)/	0.01 mV	+ (0.2% + 10 dia)	Caracteristici	Desc	riere
200.00 111	0.1 mV	±(0.5%+100ig)		Sinus	0.1 Hz ~ 25 MHz
2.0000 V	1 mV	-	idig) Frecvența formei de undă	Pătrat	0.1 Hz ~ 5 MHz
20.000 V	0.011	±(0.3%+5dig)		Rampă	0.1 Hz ~ 1 MHz
200.00 V	0.01V	_		Puls	0.1 Hz ~ 5 MHz
200.00 mV	0.1 v			EXP	0.1 Hz ~ 5 MHz
2.0000 V	0.1 mV		Prelevarea de probe	1251	MSa/s
20.000 V	1 mV	±(0.8%+10dig)	Amplitudine (50Ω)	0.01 Vpp	~ 2.5 Vpp
200.00 V	0.01 V				
750.0 V	0.1 V	±(1%+10dig)	Offset DC (Z ridicat)	±(2.5 V – Amp	litudine Vpp/2)
gama de frecvente: 40 Hz - 1000 Hz		Rezoluția în frecvență	0.0	1%	
200.00 mA	0.01mA	±(0.8%+10dig)	Canal		1
10.000 A	1mA	±(2.5%+10dig)			
Protectie la suprasa	arcina:		Adâncimea formei de undă	8	šk
Functie mA: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V; functie de amperi: siguranta cu auto-vindecare 400 mA/250 V: 10A/600 V,		Rezoluție verticală	14 biţi		
200.00 mA	0.01 mA	±(1%+10dig)	Impedanta de iesire	50	Ω
10.000 A	1 mA	±(2.8%+10dig)	Cnacificatii tahnica ganar		
gama de frecvente	: 40 Hz - 1000 Hz		Specificatii tennice gener	ale	

### Afişa:

±(0.8%+10dig)

±(0.8%+5dig)

±(0.8%+3dia)

±(1%+3dig)

±(5%+10dig)

±(3.0%+10dia)

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

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

### Specificatii tehnice:

Mediu inconjurator:

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 retea
- 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.

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.

### 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.

### <u>Încărcare baterie</u>

Este posibil ca bateria cu litiu să nu fie încărcată complet când este expediată. Este nevoie de maximum  $\geq$ 4,5 ore pentru a încărca complet bateria (cu dispozitivul oprit). După încărcare, bateria poate furniza energie pentru aproximativ  $\geq$ 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-