



4 Series B Mixed Signal Oscilloscopes MSO44B and MSO48B Quick Start Manual

Warning: The servicing instructions are for use by qualified personnel only. To avoid personal injury, do not perform any servicing unless you are qualified to do so. Refer to all safety summaries prior to performing service.

Supports product firmware V2.6 and above.

Register now!
Click the following link to protect your product.
tek.com/register



077-1815-00 October 2023

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

Contents

Important safety information.....	5
General safety summary.....	5
To avoid fire or personal injury.....	5
Probes and test leads.....	7
Service safety summary.....	7
Terms in this manual.....	8
Terms on the product.....	8
Symbols on the product.....	8
Compliance information.....	9
Safety compliance.....	9
Environmental compliance.....	10
Security disclaimer.....	11
Preface.....	12
Key features.....	12
ESD Prevention Guidelines.....	12
Documentation.....	13
Check shipped accessories.....	13
Safely rotate the handle.....	14
Operating requirements.....	14
Input signal requirements.....	15
Secure (lock) the instrument.....	15
Powering the instrument.....	15
Check that the instrument passes power-on self tests.....	16
Connecting probes to the instrument.....	17
Rackmount option information.....	17
Getting acquainted with your instrument.....	18
Front panel controls and connectors.....	18
Rear panel connections.....	23
User interface.....	24
User interface elements.....	26
Badges.....	28
Configuration menus.....	37
Zoom user interface.....	38
Using the touch screen interface for common tasks.....	39
Cleaning the instrument.....	40
Configure the instrument.....	41
Download and install the latest instrument firmware.....	41
Install option upgrade licenses.....	41
Set the time zone and clock readout format.....	42
Run Signal Path Compensation (SPC).....	43
Compensate the TPP Series probes.....	43
Connect to a network (LAN).....	44
Operating basics.....	46
Add a channel waveform to the display.....	46

Configure channel or waveform settings.....	47
Autoset to quickly display a waveform.....	48
How to trigger on a signal.....	48
Set the acquisition mode.....	49
Set Horizontal parameters	50
Add a math, reference, or bus waveform.....	51
Add a measurement.....	52
Configure a measurement.....	54
Add a plot of a measurement.....	54
Add a Search.....	56
Delete a Measurement or Search badge.....	57
Change waveform view settings.....	58
Display and configure cursors.....	58
Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable.....	61
Index.....	62

Important safety information

This manual contains information and warnings that must be followed by the user for safe operation and to keep the product in a safe condition.

To safely perform service on this product, see the *Service safety summary* that follows the *General safety summary*.

General safety summary

Use the product only as specified. Review the following safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it. Carefully read all instructions. Retain these instructions for future reference.

This product shall be used in accordance with local and national codes.

For correct and safe operation of the product, it is essential that you follow generally accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual.

The product is designed to be used by trained personnel only.

Only qualified personnel who are aware of the hazards involved should remove the cover for repair, maintenance, or adjustment.

Before use, always check the product with a known source to be sure it is operating correctly.

This product is not intended for detection of hazardous voltages.

Use personal protective equipment to prevent shock and arc blast injury where hazardous live conductors are exposed.

While using this product, you may need to access other parts of a larger system. Read the safety sections of the other component manuals for warnings and cautions related to operating the system.

When incorporating this equipment into a system, the safety of that system is the responsibility of the assembler of the system.

To avoid fire or personal injury

Use proper power cord

Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use. Do not use the provided power cord for other products.

Ground the product

This product is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electric shock, the grounding conductor must be connected to earth ground. Before making connections to the input or output terminals of the product, ensure that the product is properly grounded. Do not disable the power cord grounding connection.

Power disconnect

The power cord disconnects the product from the power source. See instructions for the location. Do not position the equipment so that it is difficult to operate the power cord; it must remain accessible to the user at all times to allow for quick disconnection if needed.

Connect and disconnect properly

Do not connect or disconnect probes or test leads while they are connected to a voltage source.

Use only insulated voltage probes, test leads, and adapters supplied with the product, or indicated by Tektronix to be suitable for the product.

Observe all terminal ratings

To avoid fire or shock hazard, observe all rating and markings on the product. Consult the product manual for further ratings information before making connections to the product.

Do not exceed the Measurement Category (CAT) rating and voltage or current rating of the lowest rated individual component of a product, probe, or accessory. Use caution when using 1:1 test leads because the probe tip voltage is directly transmitted to the product.

Do not apply a potential to any terminal, including the common terminal, that exceeds the maximum rating of that terminal.

Do not float the common terminal above the rated voltage for that terminal.

The measurement terminals on this product are not rated for connection to Category III or IV circuits.

Do not operate without covers

Do not operate this product with covers or panels removed, or with the case open. Hazardous voltage exposure is possible.

Avoid exposed circuitry

Do not touch exposed connections and components when power is present.

Do not operate with suspected failures

If you suspect that there is damage to this product, have it inspected by qualified service personnel.

Disable the product if it is damaged. Do not use the product if it is damaged or operates incorrectly. If in doubt about safety of the product, turn it off and disconnect the power cord. Clearly mark the product to prevent its further operation.

Before use, inspect voltage probes, test leads, and accessories for mechanical damage and replace when damaged. Do not use probes or test leads if they are damaged, if there is exposed metal, or if a wear indicator shows.

Examine the exterior of the product before you use it. Look for cracks or missing pieces.

Use only specified replacement parts.

Do not operate in wet/damp conditions

Be aware that condensation may occur if a unit is moved from a cold to a warm environment.

Do not operate in an explosive atmosphere

Keep product surfaces clean and dry

Remove the input signals before you clean the product.

Provide proper ventilation

Refer to the installation instructions in the manual for details on installing the product so it has proper ventilation.

Slots and openings are provided for ventilation and should never be covered or otherwise obstructed. Do not push objects into any of the openings.

Provide a safe working environment

Always place the product in a location convenient for viewing the display and indicators.

Avoid improper or prolonged use of keyboards, pointers, and button pads. Improper or prolonged keyboard or pointer use may result in serious injury.

Be sure your work area meets applicable ergonomic standards. Consult with an ergonomics professional to avoid stress injuries.

Use care when lifting and carrying the product. This product is provided with a handle or handles for lifting and carrying.

Use only the Tektronix rackmount hardware specified for this product.

Probes and test leads

Before connecting probes or test leads, connect the power cord from the power connector to a properly grounded power outlet.

Keep fingers behind the protective barrier, protective finger guard, or tactile indicator on the probes. Remove all probes, test leads and accessories that are not in use.

Use only correct Measurement Category (CAT), voltage, temperature, altitude, and amperage rated probes, test leads, and adapters for any measurement.

Beware of high voltages

Understand the voltage ratings for the probe you are using and do not exceed those ratings. Two ratings are important to know and understand:

- The maximum measurement voltage from the probe tip to the probe reference lead.
- The maximum floating voltage from the probe reference lead to earth ground.

These two voltage ratings depend on the probe and your application. Refer to the Specifications section of the manual for more information.



WARNING: To prevent electrical shock, do not exceed the maximum measurement or maximum floating voltage for the oscilloscope input BNC connector, probe tip, or probe reference lead.

Connect and disconnect properly

Connect the probe output to the measurement product before connecting the probe to the circuit under test. Connect the probe reference lead to the circuit under test before connecting the probe input. Disconnect the probe input and the probe reference lead from the circuit under test before disconnecting the probe from the measurement product.

De-energize the circuit under test before connecting or disconnecting the current probe.

Connect the probe reference lead to earth ground only.

Do not connect a current probe to any wire that carries voltages or frequencies above the current probe voltage rating.

Inspect the probe and accessories

Before each use, inspect probe and accessories for damage (cuts, tears, or defects in the probe body, accessories, or cable jacket). Do not use if damaged.

Service safety summary

The *Service safety summary* section contains additional information required to safely perform service on the product. Only qualified personnel should perform service procedures. Read this *Service safety summary* and the *General safety summary* before performing any service procedures.

To avoid electric shock

Do not touch exposed connections.

Do not service alone

Do not perform internal service or adjustments of this product unless another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.

Disconnect power

To avoid electric shock, switch off the product power and disconnect the power cord from the mains power before removing any covers or panels, or opening the case for servicing.

Use care when servicing with power on

Dangerous voltages or currents may exist in this product. Disconnect power, remove battery (if applicable), and disconnect test leads before removing protective panels, soldering, or replacing components.

Verify safety after repair

Always recheck ground continuity and mains dielectric strength after performing a repair.

Terms in this manual

These terms may appear in this manual:



WARNING: Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.



CAUTION: Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.

Terms on the product

These terms may appear on the product:

- DANGER indicates an injury hazard immediately accessible as you read the marking.
- WARNING indicates an injury hazard not immediately accessible as you read the marking.
- CAUTION indicates a hazard to property including the product.

Symbols on the product



When this symbol is marked on the product, be sure to consult the manual to find out the nature of the potential hazards and any actions which have to be taken to avoid them. (This symbol may also be used to refer the user to ratings in the manual.)

The following symbols(s) may appear on the product.



CAUTION: Refer to Manual



Protective Ground (Earth) Terminal



Chassis Ground



Standby



Functional Earth Terminal

Compliance information

This section lists the safety and environmental standards with which the instrument complies. This product is intended for use by professionals and trained personnel only; it is not designed for use in households or by children.

Compliance questions may be directed to the following address:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Safety compliance

This section lists the safety standards with which the product complies and other safety compliance information.

Equipment type

Test and measuring equipment.

Safety class

Class 1 – grounded product.

Pollution degree description

A measure of the contaminants that could occur in the environment around and within a product. Typically the internal environment inside a product is considered to be the same as the external. Products should be used only in the environment for which they are rated.

- Pollution Degree 1. No pollution or only dry, nonconductive pollution occurs. Products in this category are generally encapsulated, hermetically sealed, or located in clean rooms.
- Pollution Degree 2. Normally only dry, nonconductive pollution occurs. Occasionally a temporary conductivity that is caused by condensation must be expected. This location is a typical office/home environment. Temporary condensation occurs only when the product is out of service.
- Pollution Degree 3. Conductive pollution, or dry, nonconductive pollution that becomes conductive due to condensation. These are sheltered locations where neither temperature nor humidity is controlled. The area is protected from direct sunshine, rain, or direct wind.
- Pollution Degree 4. Pollution that generates persistent conductivity through conductive dust, rain, or snow. Typical outdoor locations.

Pollution degree rating

Pollution degree 2 (as defined in IEC 61010-1). Note: Rated for indoor, dry location use only.

IP rating

IP20 (as defined in IEC 60529).

Measurement and overvoltage category descriptions

Measurement terminals on this product may be rated for measuring mains voltages from one or more of the following categories (see specific ratings marked on the product and in the manual).

- Overvoltage Category I. For equipment intended to be connected to a mains supply in which means have been taken to substantially and reliably reduce transient overvoltages to a level where they cannot cause a hazard.
- Measurement Category II. For measurements performed on circuits directly connected to the low-voltage installation.

- Measurement Category III. For measurements performed in the building installation.
- Measurement Category IV. For measurements performed at the source of low-voltage installation.



Note: Only mains power supply circuits have an overvoltage category rating. Only measurement circuits have a measurement category rating. Other circuits within the product do not have either rating.

Mains overvoltage category rating

Overvoltage category II (as defined in IEC 61010-1).

Environmental compliance

This section provides information about the environmental impact of the product.

Product end-of-life handling

Observe the following guidelines when recycling an instrument or component:

Equipment recycling

Production of this equipment required the extraction and use of natural resources. The equipment may contain substances that could be harmful to the environment or human health if improperly handled at the product's end of life. To avoid release of such substances into the environment and to reduce the use of natural resources, we encourage you to recycle this product in an appropriate system that will ensure that most of the materials are reused or recycled appropriately.



This symbol indicates that this product complies with the applicable European Union requirements according to Directives 2012/19/EU and 2006/66/EC on waste electrical and electronic equipment (WEEE) and batteries. For information about recycling options, check the Tektronix Web site (www.tek.com/productrecycling).

Battery recycling

This product contains a small installed lithium metal button cell. Please properly dispose of or recycle the cell at its end of life according to local government regulations.

Perchlorate materials

This product contains one or more type CR lithium batteries. According to the state of California, CR lithium batteries are classified as perchlorate materials and require special handling. See www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate for additional information.

Transporting batteries

The small lithium primary button cell contained in this equipment does not exceed 1 gram of lithium metal content per cell.

The cell type has been shown by the manufacturer to comply with the applicable requirements of the UN Manual of Tests and Criteria Part III, Sub-section 38.3. Consult your carrier to determine which lithium battery transportation requirements are applicable to your configuration, including to its re-packaging and re-labeling, prior to reshipment of the product by any mode of transport.

Security disclaimer

This Software and its associated Equipment are not designed or intended to be used with unsecure networks. You acknowledge that use of the Equipment may rely upon certain networks, systems, and data communication mediums that are not controlled by Tektronix and that may be vulnerable to data or security breaches, including, without limitation, internet networks used by Your internet providers and the databases and servers controlled by Your internet providers. Tektronix shall not be liable for any such breaches, including without limitation, damages and/or loss of data related to any security breach, and disclaims all warranties, including any implied or express warranties that any content will be secure or not otherwise lost or altered.

For the avoidance of doubt, if You choose to connect this Software or Equipment to a network, it is Your sole responsibility to provide and continuously ensure a secure connection to that network. You agree to establish and maintain appropriate measures (e.g., firewalls, authentication measures, encryption, anti-virus applications, etc.) to protect the Software and Equipment and any associated data against security breaches including unauthorized access, destruction, use, modification, or disclosure.

Notwithstanding the foregoing, You shall not use any Products in a network with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws.

Preface

This manual provides product safety and compliance information, describes how to connect and power on the instrument, and introduces the instrument features, controls and basic operations. See the product Help file for more detailed information. Go to www.tek.com/warranty-status-search for warranty information.

Key features

Welcome to the 4 Series B MSO. The 4 Series MSO Oscilloscopes (MSO44B, MSO46B) are 4- and 6-channel oscilloscopes with the world's first FlexChannel® inputs, enabling you to efficiently and cost-effectively perform mixed signal debugging on virtually any design.

- Bandwidths from 200 MHz to 1.5 GHz
- 4- and 6-channel models with FlexChannel® inputs
- Each FlexChannel input is dual-purpose, letting you connect either an analog probe (TekVPI® or BNC) or an eight-channel digital probe (the TLP058 FlexChannel Logic Probe)
- Each FlexChannel can display 8 digital channels (with TLP058), an analog waveform, a spectrum trace, or both an analog and spectral view of the same channel at the same time with independent controls for each view
- Large 13.3" HD (1920 x 1080 pixel) capacitive touch-screen display
- User interface optimized for touch screen use
- Maximum 6.25 GS/s sample rate
- 31.25 M points record length on all channels (optional 62.5 M record length available)
- 500,000 waveforms/second capture rate
- Spectrum View enables simple, intuitive frequency domain analysis, independent of time domain controls, to show a spectral trace for each channel
- FastFrame™ segmented memory acquisition uses multiple trigger events to capture widely spaced events of interest at high sample rates while conserving acquisition memory
- No set limit on the number of math, reference, and bus waveforms you can display (the number of waveforms depends on available system memory)
- Integrated options include a 50 MHz arbitrary/function generator (AFG), and a Digital Voltmeter (DVM) and trigger frequency counter
- Advanced serial bus triggering and analysis options let you decode and trigger on industry standard buses. See the *Serial bus and trigger options* Help topic
- Measurement and analysis options provide additional measurement and analysis functions. See the *Advanced Power Analysis option* Help topics

ESD Prevention Guidelines

Electrostatic discharge (ESD) can damage oscilloscope and some probe inputs. This topic discusses how to avoid this type of damage.

Electrostatic discharge (ESD) is a concern when handling any electronic equipment. The instrument is designed with robust ESD protection, however it is still possible that large discharges of static electricity directly into the signal input may damage the instrument. Use the following techniques to prevent electrostatic discharge from damaging the instrument.

- Discharge the static voltage from your body by wearing a grounded antistatic wrist strap while connecting and disconnecting cables, probes, and adapters. The instrument provides a ground connection to which to attach a wrist strap (on the Probe Comp ground connector).
- A cable that is left unconnected on a bench can develop a large static charge. Discharge the static voltage from all cables before connecting them to the instrument or device under test by momentarily grounding the center conductor of the cable, or by connecting a 50 Ω termination to one end, before attaching the cable to the instrument.

- Before you apply power, connect the instrument to an electrically-neutral reference point, such as earth ground. To do this, plug the three-pronged power cord into an outlet grounded to earth ground. Grounding the oscilloscope is necessary to ensure safety and to take accurate measurements.
- If you are working with static sensitive components, ground yourself. Static electricity that builds up on your body can damage static-sensitive components. Wear a wrist strap to safely send static charges on your body to earth ground.
- The oscilloscope must share the same ground as any circuits that you plan to test.

Documentation

Review the following user documents before installing and using your instrument. These documents provide important operating information.

Product documentation

The following table lists the primary product specific documentation available for your product. These and other user documents are available for download from tek.com. Other information, such as demonstration guides, technical briefs, and application notes, can also be found at tek.com.

Document	Content
Help	In-depth operating information for the product. Available from the Help button in the product UI and as a PDF on tek.com .
Quick Start User Manual	Introduction to product hardware and software, installation instructions, turn on, and basic operating information.
Specifications and Performance Verification Technical Reference	Instrument specifications and performance verification instructions for testing instrument performance.
Programmer Manual	Commands for remotely controlling the instrument.
Declassification and Security Instructions	Information about the location of memory in the instrument. Instructions for declassifying and sanitizing the instrument.
Service Manual	Replaceable parts list, theory of operations, and repair and replace procedures for servicing an instrument.
Upgrade Instructions	Product upgrade installation information.
Rackmount Kit Instructions	Installation information for assembling and mounting an instrument using a specific rackmount.

How to find your product documentation

1. Go to tek.com.
2. Click **Download** in the green sidebar on the right side of the screen.
3. Select **Manuals** as the Download Type, enter your product model, and click **Search**.
4. View and download your product manuals. You can also click the Product Support Center and Learning Center links on the page for more documentation.

Check shipped accessories

Make sure that you received everything you ordered. If anything is missing, visit tek.com/contact-tek to find contacts in your area.

Check the packing list that came with your instrument to verify that you have received all standard accessories and ordered items. If you purchased factory installed options, tap **Help > About** to confirm that the option(s) are listed in the **Installed Options** table.

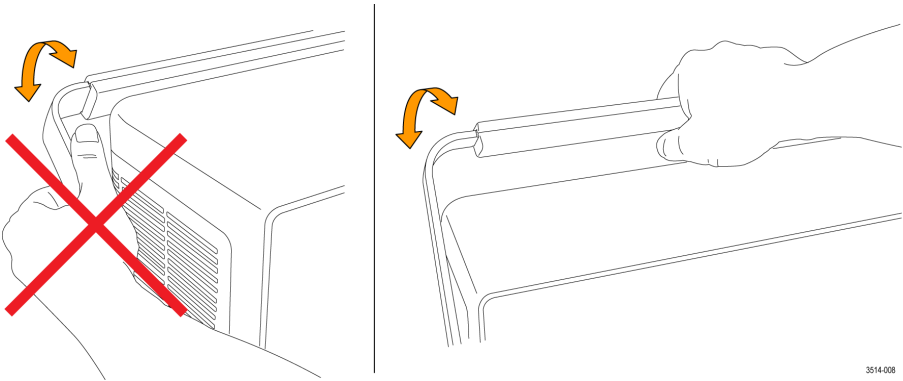
Item	Quantity	Tektronix part number
<i>Installation and Safety Manual</i>	1	071-3801-xx
TPP0250 Passive Voltage Probe (250 MHz bandwidth). Shipped with 200 MHz models.	One per channel	TPP0250
TPP0500B Passive Voltage Probe (500 MHz bandwidth). Shipped with 350 MHz and 500 MHz models.	One per channel	TPP0500B
TPP1000 Passive Voltage Probe (1 GHz bandwidth). Shipped with 1 GHz and 1.5 GHz models.	One per channel	TPP1000
Accessory pouch	1	016-2144-xx
Power cord	1	Depends on region
Calibration certificate	1	N/A
Report of factory installed licenses	1	N/A

Safely rotate the handle

Use the correct process to eliminate the chance of pinching your thumb or rear-panel-connected cables while rotating the handle.

 **WARNING:** Hold the top of the handle to rotate the handle on the instrument. Do not hold the handle from the sides and rotate, as this can pinch the base of your thumb between the handle and the case.

 **CAUTION:** If you have routed any cables between the handle and the case, be careful when rotating the handle so that you do not pinch the cables.



3514-008

Operating requirements

Use the instrument within the required operating temperature, power, altitude, and signal input voltage ranges to provide the most accurate measurements and safe instrument operation.

Environment requirements

Characteristic	Description
Operating temperature	0 °C to +50 °C (+32 °F to +122 °F). For proper cooling, keep the sides of the instrument clear of obstructions for 2 inches (51 mm).
Humidity	Operating: 5% to 90% relative humidity (% RH) up to +40 °C (+104 °F), Noncondensing.
	Non-operating: 5% to 50% RH above +40 °C up to +50 °C (+104 °F to +122 °F), Noncondensing.

Table continued...

Characteristic	Description
Operating altitude	Up to 3000 meters (9842 feet)

Power requirements

Characteristic	Description
Power source voltage	100 V - 240 V _{AC RMS} , $\pm 10\%$, single phase
Power source frequency	50/60 Hz, 100-240 V
Power consumption	400 W maximum

Input signal requirements

Keep the input signals within allowed limits to ensure the most accurate measurements and prevent damage to the analog and digital probes or instrument.

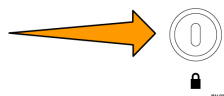
Make sure that input signals connected to the MSO instrument are within the following requirements.

Input	Description
Analog input channels, 1 M Ω setting, maximum input voltage at BNC	300 V _{RMS}
Analog input channels, 50 Ω setting, maximum input voltage at BNC	5 V _{RMS}
Digital input channels, maximum input voltage range at digital inputs	Observe probe ratings: TLP058; ± 42 V _P
Ref In maximum input voltage at BNC (rear panel)	7 V _{PP}
Aux In trigger input	≤ 300 V _{RMS}

Secure (lock) the instrument

Lock an instrument to a test bench or equipment rack to prevent property loss.

To secure the instrument to a workbench, rack, or other location, attach a standard laptop security lock to the rear panel of the instrument.



Powering the instrument

Use this procedure to connect the instrument to line power and power on and off the instrument. Always connect the instrument to AC power using the power cord that shipped with the instrument.

Before you begin

Use the AC power cord that shipped with your instrument.

Procedure

1. Connect the supplied power cord to the instrument power connector on the back of the instrument.

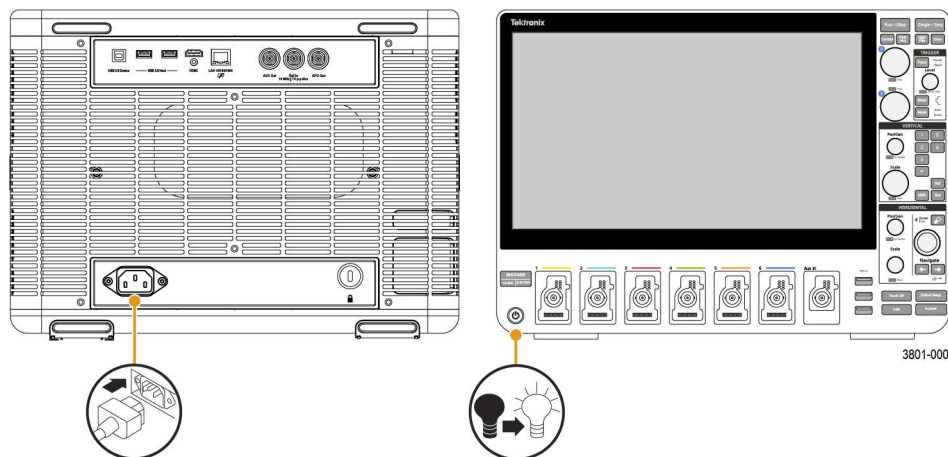


Figure 1: MSO44B and MSO46B power cord connector and power standby switch

2. Connect the power cord to an appropriate AC mains source.
Power is supplied to the power supply and some other boards whenever the AC power cord is connected to a live mains circuit, putting the instrument in standby mode.
3. Push the front panel power button to power the instrument on and off.
The power button color indicates instrument power states:
 - Unlit – no AC power applied
 - Yellow – standby mode
 - Blue – powered on
4. To completely remove power from the instrument, disconnect the power cord.

Check that the instrument passes power-on self tests

Power-on self tests verify that all instrument modules are working correctly after power up.

Procedure

1. Power on the instrument and wait until the instrument screen appears.
2. Select **Utility > Self Test** from the top-edge Menu bar to open the **Self Test** configuration menu.
3. Check that the status of all power-on self tests are **Passed**.
If one or more power-on self tests shows **Failed**:
 - a) Power cycle the instrument.
 - b) Tap **Utility > Self Test**. If one or more power-on self tests still shows **Failed**, contact Tektronix Customer Support.

Connecting probes to the instrument

Probes connect the instrument to your device under test (DUT). Use a probe that best matches your signal measurement needs.

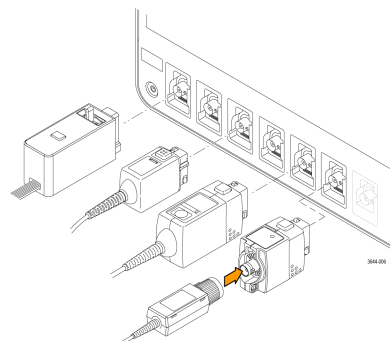


Figure 2: Connecting probes to the 4 Series MSO

Connecting Probes

Connect TPP Series, TekVPI+, TekVPI, or other supported Tektronix analog probes by pushing them into a FlexChannel connector. The probe base latch locks with a 'click' when the probe is fully seated.

TekVPI probes automatically set the channel input parameters for that probe (bandwidth, attenuation, termination, and so on). If a probe has a **Menu** button, push that button to open an on-screen configuration menu. Follow instructions provided with active probes to set their parameters (auto zero, degauss, and so on).

To connect a TLP058 FlexChannel Logic Probe or a TDP7700 Series TriMode™ Probe:

1. Move the locking lever to the unlocked position, then let go to reset locking lever to the center position.
2. Insert the probe into a FlexChannel connector until fully seated and the lock mechanism clicks.
3. Move the locking lever to the locked position. The status light should be a solid green.
4. To disconnect the TLP058 probe, move and hold the locking lever at the unlocked position and pull out the probe. Do not pull on the ribbon cable while removing the probe.

Connect a BNC probe or cable by pushing it onto a channel BNC bayonet connector and turn the lock mechanism clockwise until it locks.



Note: Connecting a probe does not automatically enable that channel (make it active). Use the instrument controls or programmatic interface to turn on a channel and open its configuration menu to verify or change probe or cable settings (bandwidth, attenuation, termination and so on).

Rackmount option information

An optional rackmount kit lets you install the oscilloscope in standard equipment racks.

Please refer to the product datasheet at tek.com for information on rackmount options.

Getting acquainted with your instrument

The following content provides a high-level description of the instrument controls and user interface. Refer to the instrument help for detailed information on using the controls and user interface to display waveforms and take measurements.

Front panel controls and connectors

The front panel controls provide direct access to key instrument settings such as vertical, horizontal, trigger, cursors, and zoom. The connectors are where you input signals with probes or cables, or insert USB devices.



Note: Refer to the instrument help for detailed information on using the controls to display waveforms and take measurements.

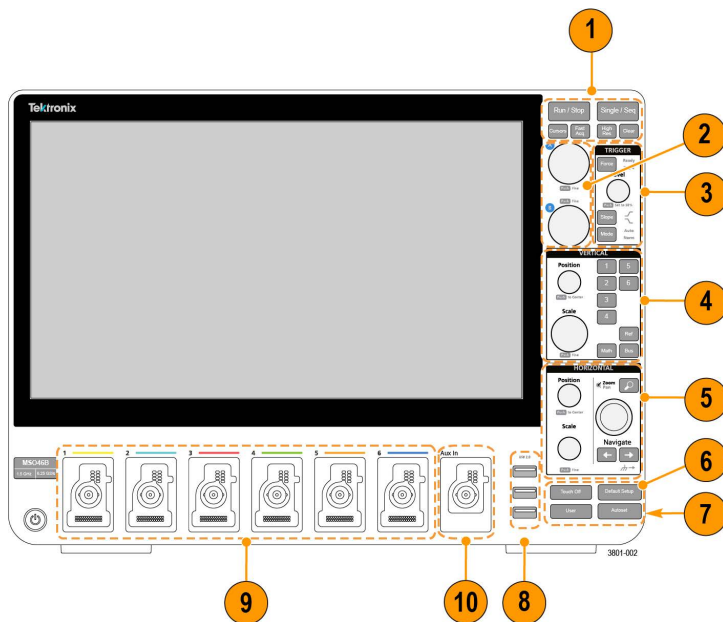


Figure 3: 4 Series B MSO Controls

1. Acquisition and Cursors controls:



- **Run/Stop** starts and stops waveform acquisition. The button color indicates the acquisition status (green = running and acquiring; red = stopped). When stopped, the oscilloscope shows waveforms from the last completed acquisition. The Run/Stop button on the screen also shows the acquisition status.
- **Cursors** button turns screen cursors on or off. Use the Multipurpose knobs to move the cursors. Double-tap the cursor readouts, or on a cursor bar (line), to open the configuration menu to set cursor types and functionality.
- **Fast Acq™** enables or disables the fast acquisition mode. FastAcq provides high-speed waveform capture that reduces the dead time between waveform acquisitions, enabling the capture and display of transient events such as glitches and runt pulses. It is helpful in finding elusive signal anomalies. Fast acquisition mode can also display waveform phenomena at an intensity that reflects their rate of occurrence.
- **Single/Seq** enables making a single waveform acquisition, or a specified number of acquisitions (as set in the **Acquisition** configuration menu). Pushing **Single/Seq** turns off **Run/Stop** mode and takes a single acquisition. The button color indicates the

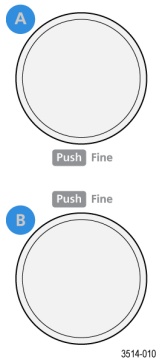
acquisition status (quick green flash = single acquisition acquired; solid green = waiting for trigger event). Pushing **Single/Seq** again takes another single acquisition.

- **High Res** applies unique finite impulse response (FIR) filters based on the current sample rate. This FIR filter maintains the maximum bandwidth possible for that sample rate while rejecting aliasing. The filter removes noise from the oscilloscope amplifiers and ADC above the usable bandwidth for the selected sample rate. Implementation of the filter in hardware, ahead of the trigger and storage, reduces trigger jitter and enables using **Fast Acq** mode while in **High Res** mode.

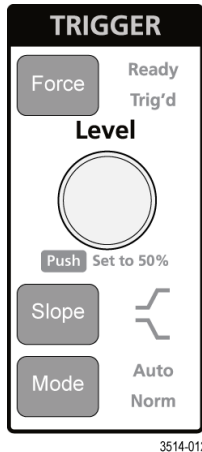
High Res mode also guarantees at least 12 bits of vertical resolution. The number of bits of resolution is displayed in the **Acquisition** badge at the bottom of the screen. The **Horizontal** badge also updates to show the sample rate and record length settings while in **High Res** mode.

- **Clear** deletes the current acquisitions and measurement values from memory.

2. **Multipurpose knobs:** The Multipurpose knobs A and B move cursors and set parameter values in configuration menu input fields. Selecting a menu field that can use a Multipurpose knob assigns the indicated knob to change the value in that input field. The ring around each knob lights when you can use that knob to do an action. Push a Multipurpose knob to enable the **Fine** mode for making smaller increment changes. Push the knob again to exit **Fine** mode.



3. **Trigger controls:**



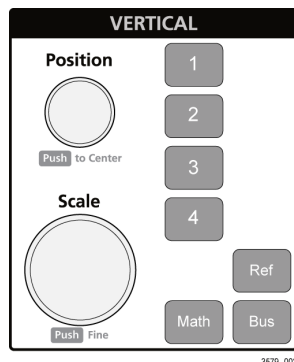
- **Force** forces a trigger event at a random point in the waveform and captures the acquisition.
- **Level** sets the amplitude level that the signal must pass through to be considered a valid transition. The color of the **Level** knob LED indicates the trigger source except for dual-level triggers.

The **Level** knob is disabled when the trigger type requires two level settings or other trigger qualifiers (set from the **Trigger** configuration menu). Push the knob to set the threshold level to 50% of the peak-to-peak amplitude range of the signal.

- **Slope** sets the signal transition direction to detect for a trigger (low to high, high to low, or either direction). Push the button to cycle through the selections. The **Slope** button is disabled when the trigger type requires other slope qualifiers (set from the **Trigger** configuration menu).
- **Mode** sets how the instrument behaves in the absence or presence of a trigger event:

- **Auto** trigger mode enables the instrument to acquire and display a waveform whether or not a trigger event occurs. If a trigger event occurs, the instrument displays a stable waveform. If a trigger event does not occur, the instrument forces a trigger event and acquisition and displays an unstable waveform.
- **Normal** trigger mode sets the instrument to acquire and display a waveform only when there is a valid trigger event. If no trigger occurs, the last waveform record acquired remains on the display. If no last waveform exists, no waveform is displayed.

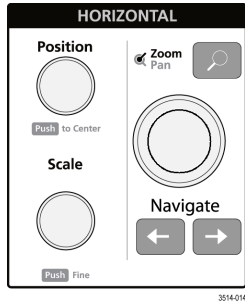
4. Vertical controls:



- **Position** moves the selected waveform (Channel, Math, Reference, Bus) and its graticule up or down on the screen. The color of the **Position** knob indicates which waveform the knob is controlling. Push the knob to set the threshold level to 50% of the peak-to-peak amplitude range of the signal.
- **Scale** sets the amplitude units per vertical graticule division of the selected waveform. The scale values are shown on the right edge of the horizontal graticule lines, and are specific to the selected waveform in both **Stacked** or **Overlay** modes (in other words, each waveform has its own unique vertical graticule settings regardless of display mode). The color of the **Scale** knob indicates which waveform the knob is controlling.
- **Channel** buttons turn on (display), select, or turn off Channel, Math, Reference, or Bus waveforms. The number of channel buttons depends on the instrument model. The buttons operate as follows:
 - If the channel is not displayed, pushing a Channel button turns on that channel to the Waveform view.
 - If the channel is on the screen and is not selected, pushing that channel's button selects that channel.
 - If the channel is on the screen and is also selected, pushing that channel's button turns that channel off (removes it from Waveform view).
- **Math** button adds or selects a Math waveform on the Waveform view.
 - If no Math waveform exists, pushing the **Math** button adds a Math waveform to the Waveform view and opens the Math configuration menu.
 - If only one Math waveform is displayed, pushing the button turns off the Math waveform (removes it from Waveform view). Push the button again to display the waveform.
 - If two or more Math waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each math waveform.
- **Ref** button adds or selects a Reference (saved) waveform on the Waveform view.
 - If no Reference waveform exists, pushing the **Ref** button opens the **Browse Waveform Files** configuration menu. Navigate to and select a waveform file (*.wfm) and tap **Recall** to load and display the reference waveform.
 - If only one Reference waveform is displayed, pushing the button turns off the Reference waveform (removes it from the Waveform View). Push the button again to display the waveform.
 - If two or more Reference waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each Reference waveform.
- **Bus** button adds or selects a bus waveform on the Waveform view.
 - If no Bus waveform exists, pushing the **Bus** button adds a Bus waveform to the Waveform view and opens the Bus configuration menu.
 - If only one Bus waveform is displayed, pushing the button turns off the Bus waveform (removes it from Waveform view).

- If two or more Bus waveforms are displayed, pushing the button cycles through selecting each Bus waveform.

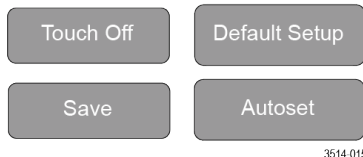
5. Horizontal controls:



- **Position** moves the waveform and graticule side to side on the screen (changing the trigger point position in the waveform record). Push the knob to center the trigger event to the center graticule on the Waveform view.
- **Scale** sets the time per major horizontal graticule division and samples/second parameters for the oscilloscope. Scale applies to all waveforms. Push the knob to enable the Fine mode for making smaller increment changes. Push the knob again to exit Fine mode.
- **Zoom** opens the Zoom mode. Push **Zoom** again to close zoom mode.
- **Zoom** knob (center knob) increases or decreases the area of the zoom box in the Zoom Waveform Overview, which in turn controls the zoom amount of the waveforms shown in the main Zoom view.
- **Pan** knob (outer knob) moves the Zoom box left or right in the **Zoom Waveform Overview**, which in turn controls the part of the waveform shown in the main Zoom view.
- **Navigate** (left and right arrow) buttons puts the oscilloscope in Zoom mode and positions the previous or next search point in the waveform record to the center graticule of the Waveform view. There must be a **Search** badge present in the Results bar before the **Navigate** function will operate. Press and hold a front panel navigate button to continue moving to the next search point in that direction.

The front panel **Navigate** buttons can also be used for the **Previous** and **Next** button functions on measurement badges.

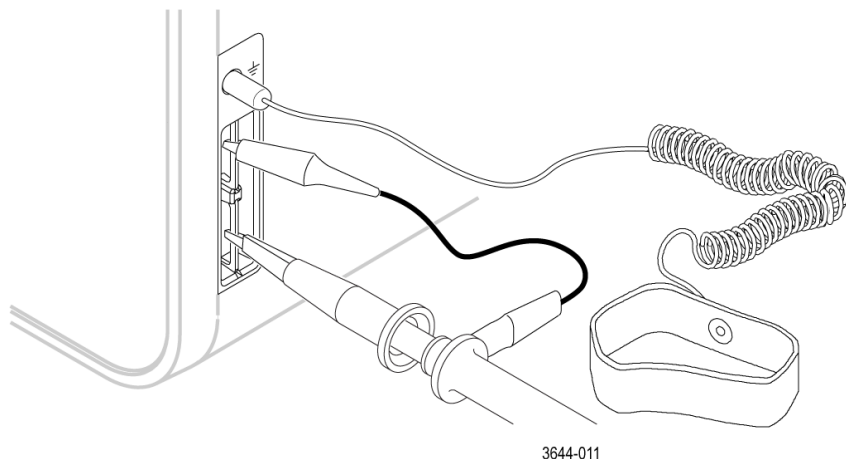
6. Miscellaneous controls:



- **Touch Off** turns touch screen capability off. The **Touch Off** button is lighted when the touch screen is turned off.
 - **Save** is a one-push save operation that uses the current **File > Save As** settings to save screen shots (including open menus and dialog boxes), waveform files, instrument settings, and so on.
 - If a **File > Save** or **File > Save As** operation has occurred since the last instrument startup, pushing **Save** saves the file types to the location last set in the **Save As** configuration menu.
 - If no file save operation has occurred since the last instrument startup, pushing **Save** opens the **Save As** configuration menu. Select a tab to select the type of file to save (Screen Capture, Waveform, and so on), set any associated parameters, and where to save it, and select **OK**. The specified file or files are saved. The next time you push **Save**, the same type files are saved.
 - **Screen Captures** capture the entire screen, including most displayed configuration menus and dialog boxes.
 - **Default Setup** restores the oscilloscope settings (horizontal, vertical, scale, position, and so on) to the factory default settings.
 - **Autoset** automatically displays a stable waveform.
7. Ground and Probe Compensation connectors: The Ground and Probe Compensation connectors are located at the lower right side of the instrument, near the front panel. The Ground connector (the small hole in the case) provides an electrically grounded (through

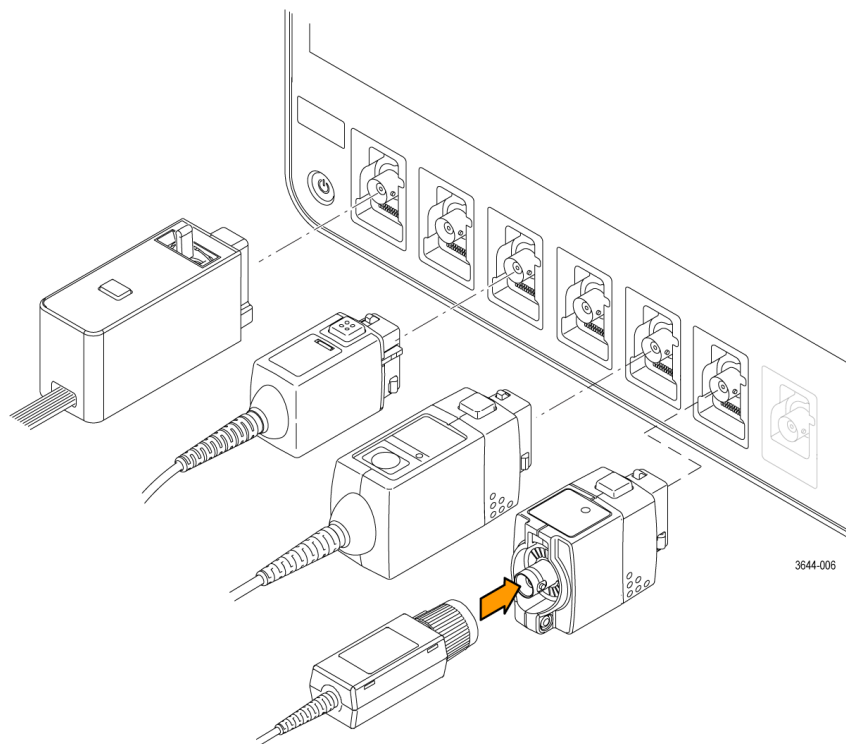
a resistor) connection point to attach an anti-static wrist strap, to reduce electrostatic damage (ESD) while you handle or probe the DUT.

The Probe Compensation connections provide a ground connector (upper tab) and 1 kHz square wave source (lower tab) for adjusting the high-frequency response of a passive probe (probe compensation). The oscilloscope uses this signal to automatically compensate supported probes, including the ones that ship with the product.



3644-011

8. **USB Host ports (USB 3.0 and 2.0):** USB ports are located at the lower right corner of the front panel, and on the rear panel. Connect USB flash drives to which you can save or recall data (such as instrument software updates, waveforms, settings, and screen captures), or connect peripheral devices such as a mouse or keyboard.
9. **FlexChannel probe connectors:** FlexChannel connectors support all TekVPI+ and TekVPI measurement probes, BNC passive probes, the TPL058 FlexChannel Logic Probe, and BNC cables. You connect most probes simply by pushing them into the connector until the probe seats with a click.



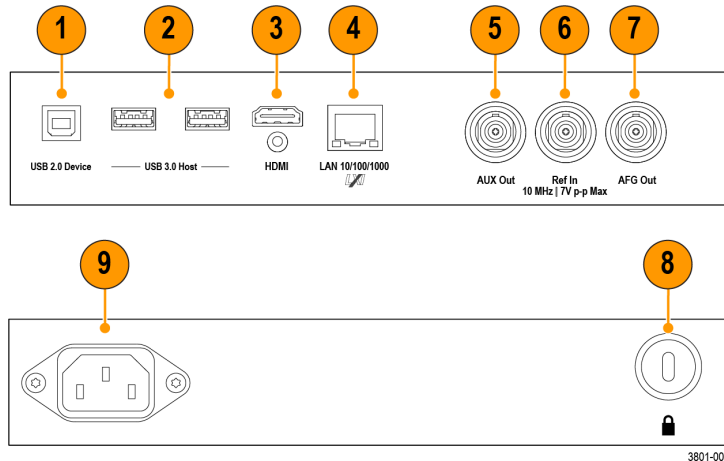
3644-006

Figure 4: 4 Series MSO

10. **Aux In** auxiliary trigger input connector. A connector to which you can connect an external trigger input signal. Use the **Aux In** trigger signal with the Edge trigger mode.

Rear panel connections

The rear panel connections supply power to the instrument and provide connectors for network, USB devices, video, reference signals, and the AFG output.



1. **USB 2.0 Device** port lets you connect to a PC to remotely control the instrument using USBTMC protocol.
 2. **USB 3.0 Host** ports let you connect a USB memory device, keyboard, or mouse.
 3. **HDMI video output** lets you connect an external monitor or projector to show the instrument's graphical user interface.
-  **Note:** You must connect an external monitor before powering on the instrument.
4. **LAN** connector (RJ-45) connects the instrument to a 10/100/1000 Base-T local area network.
 5. **AUX Out** generates a signal transition on a trigger event, outputs a 10 MHz reference signal, or outputs a synchronization signal from the AFG.
 6. **Ref In** lets you connect a high-precision 10 MHz reference signal to the oscilloscope for more accurate measurements.
 7. **AFG Out** is the signal output for the optional Arbitrary Function Generator (AFG) feature.
 8. **Security** lock connector lets you use a standard PC/laptop lock cable to secure the instrument to a work bench or other location.
 9. **Power cord** connector. Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.

User interface

The touch screen user interface contains waveforms and plots, measurement readouts, and touch-based controls to access all oscilloscope functions.



Note: Refer to the instrument help for detailed information on using the user interface to display waveforms and take measurements.

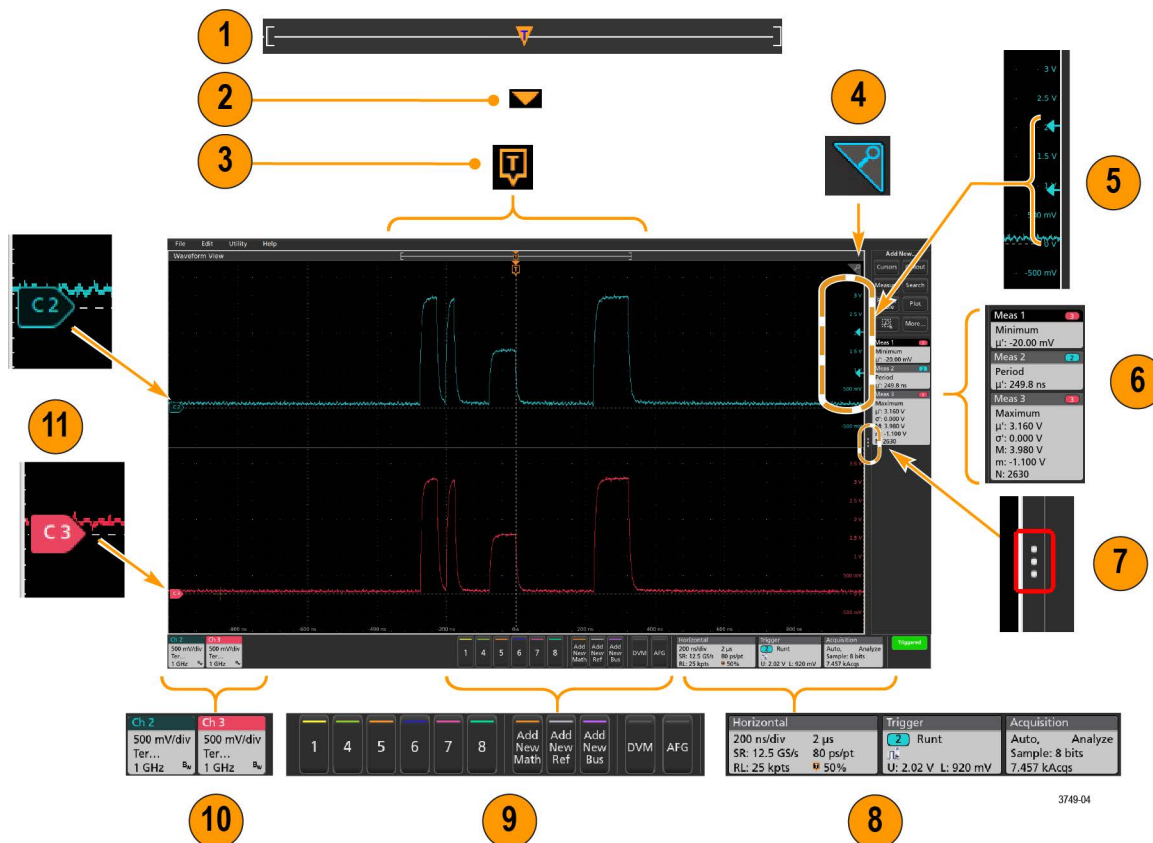
1. The **Menu bar** provides menus for typical operations including:
 - Saving, loading, and accessing files
 - Undoing or redoing an action
 - Setting oscilloscope display and measurement preferences
 - Configuring network access
 - Running self tests
 - Erasing measurement and settings memory (TekSecure™)
 - Loading option licenses
 - Opening a Help viewer
2. The **Waveform View** area displays analog, digital, math, reference, bus, and trend waveforms. The waveforms include waveform handles (identifiers), individual vertical graticule scale labels, and trigger position and level(s) indicators. You can set the Waveform View to stack each waveform vertically in separate graticules, called 'slices' (the default mode, as shown in the previous image), or overlay all the waveforms on the screen (traditional waveform view). See [User interface elements](#) on page 26.

You can also add Histogram, Spectral, and Measurement Results views (plots) for individual measurements. These plot views are separate view windows that you can move on the screen by dragging their title bar to a new position.
3. The **Results Bar** contains controls for displaying cursors, adding callout, plots, and result tables to the screen, and add measurements to the Results bar. To remove a measurement, search or other badge from the Results Bar simply flick it off screen. The controls are:
 - The **Cursors** button displays on-screen cursors in the selected view. Touch and drag, or use the Multipurpose knobs, to move the cursors. Double-tap on a cursor, or on the cursor readouts, to open a configuration menu to set cursor types and related functions.

- The **Measure** button opens a configuration menu from which to select and add measurements to the Results bar. Each measurement you add has a separate badge. Double-tap a measurement badge to open its configuration menu.
 - The **Results Table** button adds a Measurement or Bus Results table to the screen. The Measurement Results table displays all measurements present in the Results bar. The Bus Results table displays bus decode information for displayed bus waveforms. Each table is contained within its own view window, which can be moved within the display area.
 - To remove a measurement, search or other badge from the Results Bar simply flick it off screen.
 - The **Callout** button adds a Callout object to the selected view. Double-tap the Callout text to open a configuration menu to change the type of callout, text and font characteristics. Drag any callout other than bookmark to any location on the oscilloscope screen view. Bookmarks callout can only be added to waveviews and spectrum views.
 - The **Search** button lets you detect and mark a waveform where specified events occur. Tap **Search** to open a Search configuration menu and set the search conditions for analog and digital channels. You can add any number of searches to the same waveform or to different waveforms. Search badges are added to the **Results Bar**.
 - The **Plot** button adds an XY, XYZ, or Eye Diagram plot to the display. These plots are contained within their own window and can be moved within the overall display area.
 - The **Measurement** and **Search** badges show measurement and search results, and are displayed in the **Results Bar**. See [Badges](#) on page 28. See [Add a measurement](#) on page 52. See [Add a Search](#) on page 56.
 - The **Zoom icon** button at the up right of the **Results Bar** lets you to draw a box on the screen to zoom in on an area of interest, drawing segments for mask testing, or drawing areas to define visual trigger conditions.
 - The **More...** button at the up right of the **Results Bar** allows you to select Zoom, Visual trigger, Mask, or Waveform Histogram.
4. The **Settings Bar** contains System badges for setting Horizontal, Trigger, Acquisition, and Date/Time parameters; **Inactive Channel** buttons to turn on channels; **Add New Waveform** buttons to add math, reference, and bus waveforms to the display; and Channel and Waveform badges that let you configure the individual waveform parameters. Tap a channel or waveform button to add it to the screen and display a badge. Double-tap a badge to open its configuration menu. See [Badges](#) on page 28.
 5. **Configuration Menus** let you quickly change the parameters of the selected user interface item. You can open configuration menus by double-tapping on badges, screen objects, or screen areas. See [Configuration menus](#) on page 37.

User interface elements

Each area of the user interface has a specific function that helps manage information or controls. This topic shows and describes the key user interface elements.



1. The Waveform Record View is a graphical high-level view of the overall waveform record length, how much of the record is on the screen (shown in brackets), the location of key time events including the trigger event, and the current position of waveforms cursors.



If you are displaying a Reference waveform that is shorter than the current acquisition record length, or you are changing the horizontal time scale while the oscilloscope acquisition is stopped, the brackets change position to show the part of the waveform record that is being viewed relative to the current acquisition total record length.



If cursors are active on a waveform, the Waveform Record View shows the relative cursor positions as small vertical dashed lines.



When in Zoom mode, the Waveform Record View is replaced with the Zoom Overview. See [Zoom user interface](#) on page 38.

2. The Expansion Point icon on the waveform view shows the center point around which the waveform expands and compresses when changing horizontal settings.
3. The Trigger Position Indicator shows where the trigger event occurred in the waveform record. The trigger icon is displayed in the waveform slice that is the trigger source.



4. The Zoom icon (in upper right corner of Waveform and Plot views) toggles zoom on and off. The front panel **Zoom** button and knobs also turn on zoom mode and change the position and horizontal size of the Zoom Box.



5. The Trigger Level Indicator icon(s) shows the trigger level on the trigger source waveform. Some trigger types require two trigger levels.
6. Measurement and Search badges show measurement and search results. See [Badges](#) on page 28. See [Add a measurement](#) on page 52.
7. The Results Bar Handle opens or closes the **Results bar**, to maximize waveform screen viewing when needed. To reopen the **Results bar**, either tap the handle icon or swipe left from the right side of the display.
8. The System badges show global instrument settings (**Horizontal**, **Trigger**, **Acquisition**, Run/Stop status, and Date/Time). See [Badges](#) on page 28.
9. The Inactive Channel buttons add channel waveforms to the Waveform view and add an associated Channel badge to the Settings bar.

The **Add New Math**, **Add New Ref**, and **Add New Bus** buttons add the corresponding signal to the Waveform view, and add an associated Waveform badge to the **Settings** bar. You can add any number of Math, Reference, and Bus waveforms, limited only by system memory.

The optional **AFG** button opens the AFG configuration menu to set and enable the AFG output. This button is only present if the AFG option is installed.

The optional **DVM** button lets you use an analog probe to take DC, AC RMS, or DC+AC RMS voltage measurements on your DUT. Tap the button to add a DVM badge to the Results Bar and open a configuration menu. The DVM option also enables a trigger frequency counter, accessible from the **Mode & Holdoff** panel in the **Trigger** badge menu. This button is only present if the DVM option is installed.

10. Double-tap a badge to open its associated configuration menu. See [Badges](#) on page 28. See [Configuration menus](#) on page 37.

If you add more Channel or Waveform badges than can fit in the waveform badge display area, tap the scroll buttons at each end of the waveform badge area to scroll and display hidden badges.

11. The Waveform Handles on each waveform identify the source of that waveform (Cx for channels, Mx for Math waveforms, Rx for Reference waveforms, Bx for bus waveforms). The waveform handles are at the zero-volt level of the waveform by default. The currently selected waveform handle is a solid color; unselected waveform handles are outlined.

Double-tapping a waveform handle opens the configuration menu for that waveform.

For digital channels, the waveform handle shows the channel number, each individual digital signal labeled D0–D7 and displayed with a different color.

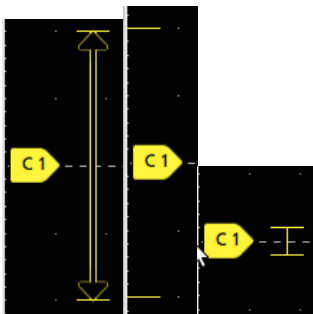


Double-tapping a digital waveform handle opens the digital channel configuration menu.

Dragging a digital signal handle over another handle swaps those two signals on the waveform.

The probe Dynamic Range Limit Markers are displayed just within the left-hand graticule edge, based at the channel vertical trace handle position and extending up and down to the dynamic range limits of the probe. The markers are only displayed if compatible probes are used. Signals must be within the probe dynamic range for the oscilloscope to correctly display and measure the signals.

The markers are displayed, for about three seconds, after any **Offset**, **Position**, or **Scale** control change that leaves the channel dynamic range limits within the acquisition window. After about three seconds the markers become short lines at the left edge of the graticule. If the dynamic range is too small to display the arrows, the arrows are omitted. Examples of all three marker versions are shown.



Badges

Badges are rectangular icons that show waveform, measurement, and instrument settings or readouts. Badges also provide fast access to configuration menus. The badge types are Channel, Waveform, Measurement, Search, and System.

Channel and Waveform badges

Channel and Waveform (**Math**, **Ref**, **Bus**, **Trend**) badges are shown in the settings bar, located along the bottom left of the screen. Each waveform has its own badge. The badges show high-level settings for each displayed channel or waveform. Double-tap a badge to open its configuration menu.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 MΩ 500 MHz B_w	860 mV/div Ch2 + Ch3	Meas 9 731.3963... Frequency

Most Channel and Waveform badges also have Scale buttons, shown by single-tapping the badge. Use the Scale buttons to increase or decrease the vertical scale setting for that waveform.



You can drag Channel and Waveform badges to change their position in the **Settings** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

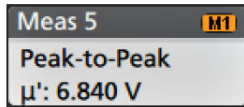
- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the bottom edge of the display to remove it from the **Settings** bar. Flicking upwards from the bottom edge of the **Settings** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Channel badges are listed in the channel order unless you have moved them. Channel badges may also display short error or warning messages. For more information double-tap the badge to open its configuration menu, or search the instrument Help.

Waveform badges (**Math**, **Ref**, **Bus**, **Trend**) are listed in the order created (unless they have been moved), and are grouped together by type. Deleting a Waveform badge does not change the order or names of the remaining badges.

Measurement badges

Measurement badges are located in the **Results** bar. They show measurements or search results. The badge title also shows the measurement source or sources. To add a Measurement badge, tap the **Add New Measurement** button and select a measurement.



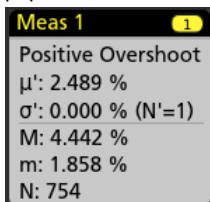
Double-tap a Measurement badge to open its configuration menu to change or refine settings. The default measurement badge readout shows the measurement's mean (μ) value.

Some measurements and their badges are only available as options. For example, Power measurements are only listed in the Add New Measurement menu if the required power option is installed.

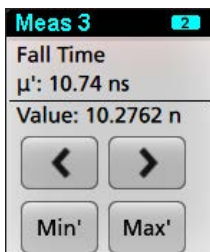
Wide Badge: Wide badge displays all the phases results in a separate column. All sub-measurements are listed in the results badge in the first column. The common result such as Frequency is applicable to all the (3) phases and displayed as single value. The configured sources for each phase are displayed in channel colors. The Wide Badge applies to IMDA measurements only.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:Ia	VbN:Ib	VcN:Ic
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

To add statistical readouts to individual measurement badges, double-tap a measurement badge to open its configuration menu and select **Show Statistics in Badge**. The measurement badge displays the standard deviation (σ) value. The standard deviation is zero, when the population is one.



Some Measurement badges also have Navigation buttons, shown by single-tapping the badge.

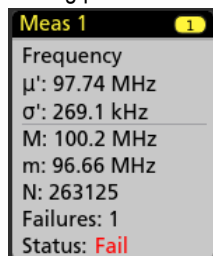


The < (Previous) and > (Next) buttons center the waveform in the display at the position of the previous or next measurement point in the record (for measurements that take more than one measurement per acquisition).

The **Min'** and **Max'** navigation buttons center the waveform in the display at the minimum or maximum value for that measurement in the current acquisition.

The prime symbol (') shown on measurement readings and Min/Max buttons indicates that the value shown (or moved to in the case of **Min/Max** buttons and waveforms) is from the current acquisition. Lack of a prime symbol means the value is from all acquisitions.

The Measurement badge displays **Status** and **Failures** information when pass/fail testing is enabled through the configuration menu. The Status line shows **Pass** (green) or **Fail** (red) according to the conditions defined in the **Pass/Fail Testing** panel. The number of Failures are displayed when statistics are shown in the badge. The Pass/Fail status, number of Failures, and the Limit(s) set in the Pass/Fail Testing panel are available in the Measurement Results table.



Measurement badges are listed in the order created, starting at the top of the Results bar. Deleting a Measurement badge does not change the order or names of the remaining badges.

You can drag Measurement badges to change their position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Mask Test badge

The mask test results and measurement statistics are displayed in the **Mask Test** badge in the Results bar. The badge is created when the first segment of a mask is defined.



Badge readout	Description
Label (optional readout)	A label defined in the badge configuration menu.
Tested	The total number of waveforms tested against the mask.
Passed	The number of waveforms that contained no samples that violated the mask.
Failed	The number of waveforms that contained one or more samples that violated the mask. Displays in red if greater than or equal to the total failures threshold.
Cons	The highest number of consecutively failed waveforms in the test run. Displays in red if greater than or equal to the consecutive failures threshold.
Status	The status of the mask test. It can be On, Off, Passed/Passing (green) or Failed/Failing (red).
Seg n (optional readout)	The number of waveforms that contained one or more samples that violated mask segment n.

Double-tap a Mask Test badge to open its configuration menu to change or refine settings.

You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

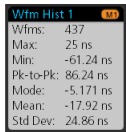
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Waveform Histogram badges

The Waveform Histogram badges are located in the **Results** bar. The badge title shows the histogram source.

To add the Waveform Histogram badge to Results bar, set the **Display** to **On** from the Result Badge menu. Double-tap a Waveform Histogram badge to open its configuration menu to change settings.



The histogram badge displays the measurements which are checked in the Result Badge menu.

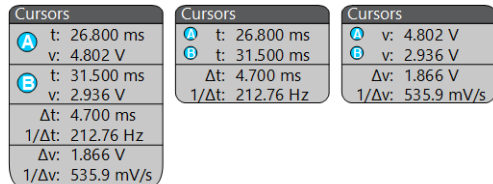
You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

There are two ways to delete Waveform Histogram badges.

- Right-click the badge and select **Delete Histogram**.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the Results bar. Flicking left from the right edge of the Results bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Cursor Badges

You can display the cursor readouts in a **Cursors** badge in the Results bar. The badge contents depend on the cursor in use.



To create a cursor readouts badge, turn on **Cursors**, double-tap a cursor readout to open its configuration menu, and set the **Readouts** mode to **Badge**.



Note: You can only view cursor readouts in one location at a time; either on the waveform or in a Cursors badge. You cannot move cursor readouts to a badge for Spectrum View cursors.

You can drag the badge to change its position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

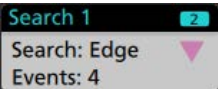
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Search badges

Search badges are also shown in the Results bar, below the Measurement badges. A search badge lists the search source, search type, and the number of search event occurrences in the current acquisition. The instrument marks the waveform where those events occur with

small down-pointing triangles along the top of the waveform graticule. Double-tap a search badge to open its configuration menu to change or refine search settings.



Search badges are created by tapping the **Add New... Search** button. Use the displayed configuration menu to set the search criteria.

Search badges have < (Previous) and > (Next) Navigation buttons that open the Zoom mode and center the waveform in the display at the position of the previous or next search mark in the waveform record. Search badge Navigation buttons are only usable when the oscilloscope is in single acquisition mode. Single-tap a badge to close the Navigation buttons.



Some searches also provide **Min** and **Max** navigation buttons that open the Zoom mode and center the waveform in the display at the minimum or maximum value for that search event in the current acquisition.

Search badges are listed in the order created. Deleting a **Search** badge does not change the order or names of the remaining badges.

You can drag Search badges to change their position in the **Results** bar and open the badge right-click menu to access a quick-action menu.

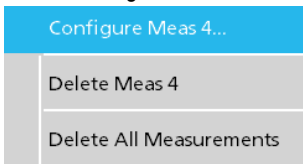
There are two ways to delete Channel and Waveform badges.

- Right-click the badge and turn it off.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

Deleting mass Measurements/Searches badges at once

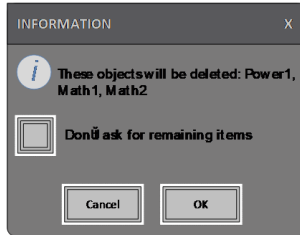
This badge helps you to delete/remove many number measurements or searches, which are in the Results bar.

1. Select and right click on the Measurement/Search badge in the **Results** bar, which displays the dialog box as shown:



Controls	Description
Configure Measurement/Search	Configure Measurement or Search badges
Delete Measurement/Search/Histogram	Deletes the selected Measurement (standard, power, jitter, DDR, etc.)/Search/Histogram badge in the Results bar.
Delete All Measurement/Search/Histogram	Deletes all the Measurement (standard, power, jitter, DDR, etc.)/Search/Histogram badges in the Results bar.

2. When **Delete All Measurements** is selected, the oscilloscope asks for the confirmation to delete all the measurements/search at a time.



3. The dialog box provides you a checkbox that gives the choice to bypass remaining information dialogs.
 - **Don't ask for remaining items:** Default is unchecked. If you leave it unchecked and clear the information dialog, then the dialog will appear again for the next measurement deletion.
 - If the box is checked, it proceeds with deleting the rest of the items without bringing up the dialog box again. The dialog box appears for each set of measurements you want to delete.

Signal Clipping and Badges



WARNING: Clipping is caused by excessive or dangerous voltage at the probe tip, and/or a vertical scale setting that is not adequate to display the entire vertical range of the waveform. Excessive voltage at the probe tip can injure the operator and cause damage to the probe and/or instrument.

This instrument shows a warning triangle symbol and the words Clipping in a Channel badge when a vertical clipping condition exists. Any measurement badges associated with that channel also indicate a clipping condition by turning the measurement text red and listing the type of clipping (positive or negative).

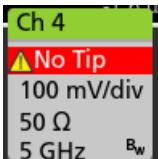


To close the clipping message, change the vertical scale to show the entire waveform, disconnect the probe tip from the excessive voltage source, and check that you are probing the correct signal using the correct probe.

Clipping causes inaccurate amplitude-related measurement results. Clipping also causes inaccurate amplitude values in saved waveform files. If a math waveform is clipped, it will not affect amplitude measurements on that math waveform.

Error Messages and Badges

This instrument shows a warning triangle symbol and an error message abbreviation in a Channel badge when an error occurs.



To remove the message from the badge, clear the error as indicated in the table.

Table 1: Probe errors

Error message	Description
Prb Comm	Accessory communication timed out. Please re-attach the accessory.
Prb ROM	Unable to read probe ROM. Please re-attach the accessory.
Unsup	Accessory is unsupported.

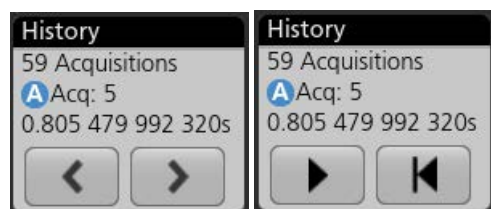
Table continued...

Error message	Description
Prb Fault	Critical accessory fault. Please re-attach the accessory. If the problem persists, contact Tektronix service.
Over Rng	The signal voltage or current is over range. Please reduce the signal amplitude.
Temp	The probe has experienced an over temperature condition. Please remove the probe from the high temperature area.
No Tip	No probe tip detected. Please install a compatible probe tip.
Tip Fault	The probe tip has a fault. Please remove and replace the probe tip.
S-param	Error during S-parameter transfer. Please reattach the probe. If the problem persists, contact Tektronix Service.

History badge

The History badge is shown in the **Results** bar. Navigate the history acquisitions by using the Previous/Next or Play/Pause buttons.

Timestamp shows the time difference between the previous acquisition and the selected acquisition.



Badge readout	Function	Description
	Previous	The previous button takes you to the previous acquisition.
	Next	The next button takes you to the next acquisition.
	Play/Pause	Acquisitions are played at the specified playback speed and begin from the currently selected acquisition. The Play button changes to a Pause button when playback is active. Acquisitions are played until playback reaches the end of the history. At this point, playback stops, and the Play button is grayed out.
	Rewind	The Rewind button takes you back to the acquisitions where you pressed the Play button.
	Reset	The Reset button takes you back to the first acquisition in the history. When you are at the beginning of the history the button is grayed out.

The waveforms can be viewed in the graticule for the selected acquisitions from history badge. You can navigate the total number of acquisitions in history. Double-tap a badge to open its configuration menu.

When **Include Reference Acquisition in Badge** is selected from the right click menu of the History badge, the badge displays the following information:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 

The Reference acquisition readout shows the timestamp when the acquisition occurred in time in history. It also displays the delta between the Selected acquisition and the Reference acquisition timestamps.

There are two ways to delete the History badge.

- Right-click the badge and select **Disable Acquisition History**.
- Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the **Results** bar. Flicking left from the right edge of the **Results** bar recovers the badge. Badge recovery is only possible within 10 seconds of removal.

System badges

System badges (in the settings bar) display the main Horizontal, Acquisition, and Trigger settings. You cannot delete System badges.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

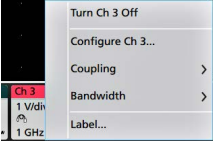
Double-tap a System badge to open its configuration menu.

The Horizontal badge also has Scale buttons, shown by single-tapping the badge. Use the Horizontal Scale buttons to increase or decrease the horizontal time setting.

Common badge actions

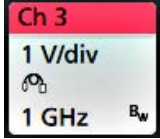
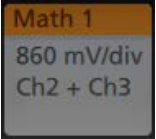
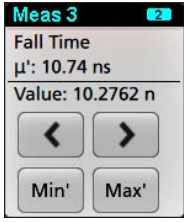
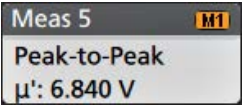
Action	Result	Example
Single tap	Immediate access controls (Scale, Navigation).	

Table continued...

Action	Result	Example
Double tap	Configuration menu with access to all settings for the badge.	
Touch and hold	Right-click menu with single tap access to common actions. Typical actions include turning off a channel and deleting a measurement or search badge.	
Flick	Flick the badge off the bottom edge of the display to remove it from the Settings bar. Flick the badge off the right edge of the display to remove it from the Results bar. Flick from the right or bottom edge to recover a removed badge. This action is only possible within 10 seconds of badge removal.	

Badge selection status

The appearance of a badge indicates its selection status (selected or unselected), or if a measurement needs to be deleted to close a channel or waveform badge.

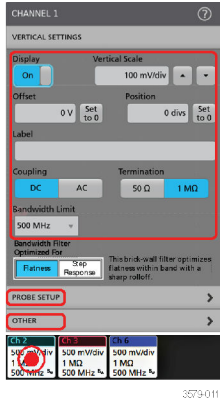
Badge type	Selected	Unselected	Turned off or in use
Channel or Waveform			
Measurement			N/A

A dimmed Channel badge means the screen waveform is turned off (but not deleted). A dimmed Waveform badge means that the waveform display is turned off, or it is being used as a source by a measurement and cannot be deleted until the measurement is deleted.

Configuration menus

Configuration menus let you quickly set the parameters for channels, system settings (Horizontal, Trigger, Acquisition), measurements, cursor readouts, Waveform and Plot views, callout text, and so on.

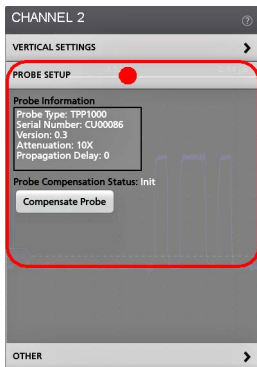
Double-tap an item (badge, **Waveform View** or **Plot View**, cursor readouts, callout text, and so on) to open its configuration menu. For example, double-tap a Channel badge in the **Settings Bar** to open its configuration menu.



3579-011

Selections or values that you enter take effect immediately. Menu contents are dynamic, and can change depending on your selections, instrument options, or attached probes.

Related settings are grouped into 'panels'. Tap the panel name to show those settings. Changes to panel settings can change the values and/or fields shown in that panel and other panels.

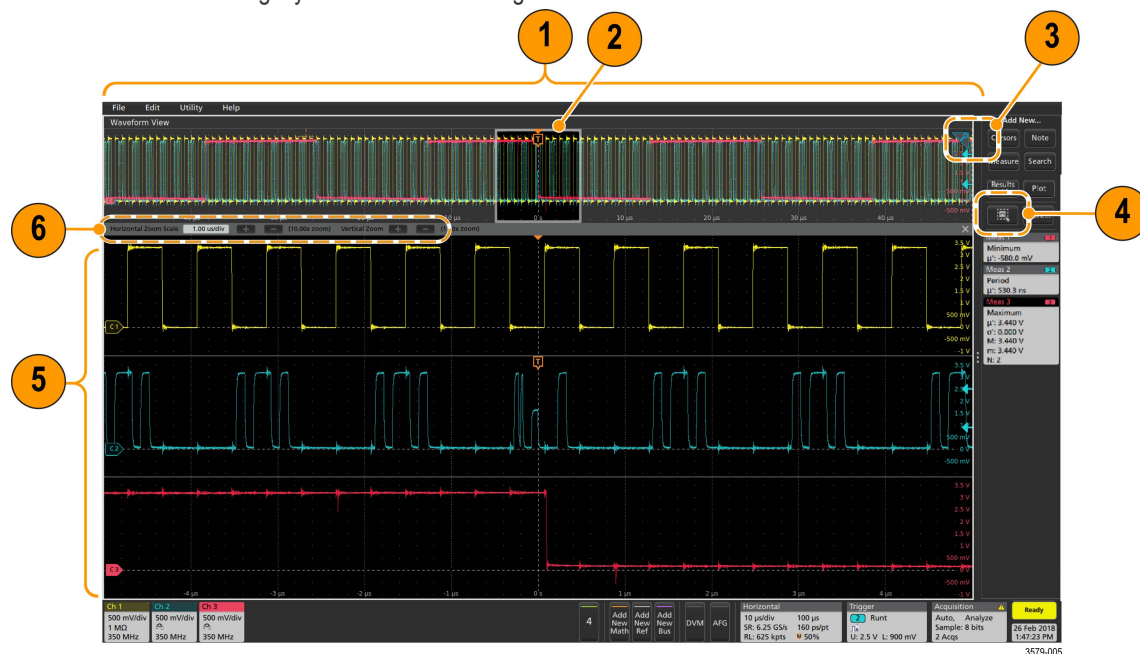


Tap anywhere outside a configuration menu to close it.

To open Help content for a configuration menu, tap the question mark icon in the upper right corner of the menu.

Zoom user interface

Use the zoom tools to magnify waveforms to view signal details.

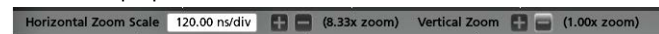


1. The **Zoom Overview** shows the entire waveform record. All waveforms are shown in Overlay mode in the Zoom Overview area. Using pinch and expand gestures on the Zoom Overview waveforms changes the horizontal time base settings.
2. The **Zoom Box** shows the area of the Zoom Overview to display in the Zoom View (see 5). You can touch and drag the box to move the area to view. Moving the Zoom Box, or changing its position, does not change the horizontal time base settings. You can also use the zoom **Pan** knob to move the Zoom Box left or right.
3. The **Zoom** icon (in the upper right corner of the Waveform View) switches zoom mode on and off.
4. The **DRAW-A-BOX** button toggles between drawing a zoom box (default mode), drawing areas for the **Visual Trigger** function, drawing segments for **Mask** testing, and drawing the **Waveform Histogram** for waveform analysis. The button is located at the bottom of the **Results Bar**.

A zoom box lets you quickly draw a box around an area of interest in the Waveform or Zoom Overview. Drawing a box immediately puts the oscilloscope into zoom mode. To draw a zoom box, tap the DRAW-A-BOX button (while in Zoom mode), then touch and drag on the waveform to draw a box waveform. You can continue to draw zoom boxes until you single tap anywhere on the screen or open a menu.

To toggle between **Zoom** mode, **Visual Trigger** mode, and **Mask** mode, double-tap the **DRAW-A-BOX** button and select one of the options. Search for the **Visual Trigger** and **Mask Testing** topics in the oscilloscope Help for more information.

5. The **Zoom View** shows the zoomed waveforms, as marked by the Zoom Box, in the Zoom Waveform Record View. Use pinch and/or drag options in the zoom view to change the zoomed area of interest. Pinch, expand, and drag gestures in the Zoom View only change zoom magnification settings and Zoom Box position.
6. Use the **Zoom Title Bar** controls to adjust the vertical and horizontal size of the zoom area. Click or tap the + or - buttons or use the A and B multipurpose knobs.



In a waveform view, if both **Cursors** and **Zoom** are turned on, use the **Zoom Box** and **Cursors** button to change the multipurpose knob functionality. Tap the **Zoom Title Bar** to assign the knobs to adjust the zoom or tap the **Cursors** button to assign knobs to adjust the cursors.

Double tap the **Horizontal Zoom Position** or **Horizontal Zoom Scale** fields to enter a value using a numerical keypad.

To exit the zoom display mode, tap the Zoom icon in the corner of display or tap the X in the Zoom Title Bar.

Using the touch screen interface for common tasks

Use standard touch screen actions, similar to those found on smart phones and tablets, to interact with most screen objects. You can also use a mouse to interact with the UI. The equivalent mouse operation is shown for each touch operation.

The oscilloscope has a user interface tutorial. Tap **Help > User Interface Tutorial** to quickly learn the fundamental touch operations.

Table 2: Common touchscreen UI tasks with mouse equivalents

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Add a channel, math, reference, or bus waveform to the screen.	Tap an inactive channel button, Add New Math , Add New Reference , or Add New Bus button.	Click an inactive channel button, Add New Math , Add New Reference , or Add New Bus button.
Select a channel, math, reference, or bus waveform to make it active	Stacked or Overlay mode: Tap the Channel or Waveform badge.	Stacked or Overlay mode: Left-click the Channel or Waveform badge.
	Stacked mode: Tap the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle.	Stacked mode: Left-click the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle.
	Overlay mode: Tap the channel or waveform handle.	Overlay mode: Left-click the channel or waveform handle.
Display scale or navigation buttons on a badge (waveform, measurement, search, horizontal). Not all measurement or search badges display navigation buttons.	Tap the badge.	Click the badge.
Open a configuration menu on any item (all badges, views, cursor readouts, labels, and so on).	Double-tap the badge, view, or other object.	Double-click the badge, view, or other object.
Open a right-click menu (badges, views).	Touch and hold on the badge, Waveform View, Plot view, or other screen item until a menu opens.	Right-click the object.
Close a configuration menu. Some dialog boxes will not close until you click an OK, Close, or other button in the dialog.	Tap anywhere outside the menu or dialog.	Click anywhere outside the menu or dialog.
Move a menu.	Touch and hold the menu title bar or a blank area in the menu, then drag the menu to new position.	Click and hold the right mouse button on title or blank area, drag to new position.
Move a callout. Callouts are screen objects and are not associated with any particular waveform channel or slice.	Touch and hold on a callout and quickly start to drag, then move to new position. Start to move the callout as soon as selected (highlighted), otherwise the UI opens the right-click menu.	Click and hold the right mouse button on the callout and quickly start to drag, then move to the new position.
Change horizontal or vertical settings directly on a waveform. Vertical changes only apply to the selected channel or waveform; horizontal changes apply to all channels and waveforms.	Tap a badge and use the Scale buttons.	Left-click a channel, waveform, or Horizontal badge and click on the Scale buttons.
	Touch and hold two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	

Table continued...

Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Increase or decrease the zoom area while in Zoom mode.	Touch and hold two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	Click the + or - buttons on the Zoom Title bar. Click the Draw-a-Box button, draw a box around the waveform area of interest.
Quickly scroll or pan a waveform or list.	Touch and drag in the waveform or list.	Click and drag in the waveform or list.
Close or open the Results Bar to increase the Waveform View area.	Tap on the Results Bar Handle (three vertical dots in border) or anywhere in the border between the Waveform View and the Results Bar .	Click the Results Bar Handle (three vertical dots in border) or anywhere in the border between the Waveform View and the Results Bar . Click and drag the Results Bar divider.
Change the position of badges in the Settings Bar or Results Bar .	Touch and drag the badge to a new position in the same bar.	Click and drag the badge to a new position in the same bar.

Cleaning the instrument

Use a dry, soft cotton cloth to clean the outside of the unit. If any dirt remains, use a cloth or swab dipped in a 75% isopropyl alcohol solution. Use a swab to clean narrow spaces around controls and connectors. Do not use any liquid cleaning agents or chemicals that could damage the touch screen, case, controls, markings or labels, or possibly infiltrate the case. See the Quick Start Manual for more detailed cleaning instructions.

Configure the instrument

Configurations to help operate your instrument efficiently. Refer to the instrument help for additional configuration information.

Download and install the latest instrument firmware

Installing the latest firmware helps ensure that your instrument has the latest features and is taking the most accurate measurements.

Before you begin

Save any important on-instrument files (waveforms, screen captures, setups, and so on) to a USB drive or network. The installation process does not remove user-created files, but it is a good idea to back up important files before an update.

Procedure

1. Power on the oscilloscope.
2. Determine the current version of firmware installed on the instrument in the **About** window under the **Help** menu
3. Check the version of the latest available firmware at the tek.com/software. Enter the model number of your oscilloscope in the search box and search for the firmware.
If the firmware version on the web is newer than what is currently installed, update your instrument firmware.
4. Install the firmware on embedded OS instruments.
 - a) Download the latest firmware and unzip the files on your PC.
 - b) Copy the designated firmware file into the root folder of a USB flash drive.
 - c) Insert the USB flash drive into a USB port on your oscilloscope. The instrument automatically recognizes the firmware install file and starts the installation process.
 - d) Follow any on-screen instructions. The oscilloscope takes about 10 minutes to install the new firmware.
Do not remove the USB flash drive or power off the instrument during this time.
 - e) After the oscilloscope displays a message that it has completed the upgrade, the scope will reboot automatically.

What to do next

To confirm the firmware update, locate the version number found in the **About** window under the **Help** menu. Confirm that the instrument firmware version number matches the firmware version number that you just installed.

Install option upgrade licenses

Option license upgrades are field-installable licenses that you can purchase after receiving your instrument, to add features to your oscilloscope. You install option upgrades by installing license files on the oscilloscope. Each option requires a separate license file.

Before you begin

These instructions do not pertain to options that were purchased and pre-installed on your instrument when ordered.

A node-locked license is valid only for the specific model number and serial number of the instrument for which it was purchased; it will not work on any other instrument. The single license file does not affect options that were factory installed or any other upgrades that you may have already purchased and installed.

A floating license enables you to install an upgrade options on any equivalent instrument, but only one instrument at a time can use the license. You must uninstall a floating license from one instrument, and log it back into the Tektronix AMS, before checking it out for use on another instrument. Access the Tektronix AMS at www.tek.com/products/product-license.

About this task

Note: You can only install a Node Locked option license one time. If you need to reinstall an uninstalled Node Locked license, contact Tektronix Customer Support.



These instructions only support options that are enabled by installing a software license. Some product upgrades, such as the 5/6 Series MSO SSD upgrades (Embedded OS or Microsoft Windows 10) and 5 Series MSO bandwidth upgrades to 2 GHz, are not supported by this document. These upgrades either have their own installation instructions, or require that you send the instrument to a Tektronix support center for new hardware and calibration.

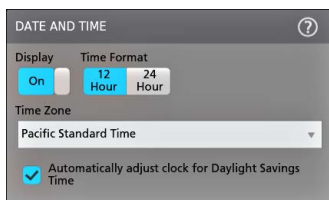
Procedure

1. Follow the instructions you received to download the upgrade license file (<filename>.lic).
2. Copy the license file or files to a USB memory device.
3. Insert the USB drive into the powered-on oscilloscope for which the upgrade was purchased.
4. Select **Help > About**.
5. Select **Install License** to open the Browse License Files dialog box.
6. Find and select the upgrade license file to install.
7. Select **Open**. The oscilloscope installs the license and returns to the About screen. Verify that the installed license was added to the Installed Options list.
8. Repeat steps 5 through 7 for each upgrade license file that you purchased and downloaded.
9. Power cycle the oscilloscope to enable the installed upgrades.
10. If you installed a bandwidth upgrade, rerun signal path compensation (SPC). Then carefully remove the model/bandwidth label from the lower-left corner of the front panel and install the new model/bandwidth label that was sent through normal mail channels as part of the upgrade purchase.

Set the time zone and clock readout format

Set the time zone to your region so that saved files are marked with the correct date and time information. You can also set the time format (12 or 24 hour clock).

Procedure



1. Double-tap the **Date/Time** badge (bottom-right of screen) to open the configuration menu.
2. To turn off showing the date and time on the screen, tap **Display** button to **Off**.
To turn on date/time display again, double-tap in the blank area where the date/time badge was displayed to open the configuration menu, and set the **Display** button to **On**.
3. Select a time format (**12 Hour** or **24 Hour**).
4. Tap the **Time Zone** field and select the time zone that applies to your location.
5. Tap anywhere outside of the menu to close it.

Run Signal Path Compensation (SPC)

Run SPC when you first receive an instrument, and at regular intervals, for best measurement accuracy. You should run SPC whenever the ambient (room) temperature has changed by more than 5 °C (9 °F), or once a week if you use vertical scale settings of 5 mV per division or less.

About this task

Signal Path Compensation (SPC) corrects for DC level inaccuracies in the internal signal path, caused by temperature variations and/or long-term signal path drift. Failure to run SPC on a regular basis may result in the instrument not meeting warranted performance levels at low volts per division settings.

Before you begin

Disconnect all probes and cables from the front-panel channel inputs and rear-panel signal connectors.

Procedure

1. Power on and warm up the instrument for at least 20 minutes.
2. Tap **Utility > Calibration**.
3. Tap **Run SPC**. The **SPC Status** readout shows **Running** while SPC is running. SPC can take three minutes approximately per channel to run, so wait until the SPC Status message changes to **Pass** before reconnecting probes or cables and using the instrument.



CAUTION: You can abort the SPC calibration by tapping **Abort SPC**. This may leave some channels uncompensated, resulting in possible inaccurate measurements. If you do abort the SPC, make sure to run the SPC procedure completely before using the instrument to take measurements.

4. Close the **Calibration** configuration dialog when SPC has completed.
If the SPC fails, write down any error message text. Make sure that all probes and cables are disconnected and run the SPC again. If the SPC still fails, contact Tektronix Customer Support.

Compensate the TPP Series probes

Probe compensation adjusts the high frequency response of a probe for best waveform capture and measurement accuracy. The oscilloscope can automatically test and store compensation values for an unlimited number of probe/channel combinations.

About this task

The oscilloscope stores the compensation values for each probe/channel combination, and automatically recalls the compensation values when you plug in the probe. Probe compensation status is shown in the Probe Setup panel of the Channel configuration menu.

- If the Probe Compensation Status field displays **Pass**, the probe is compensated and ready for use.
- If the Probe Compensation Status field displays **Default**, the attached probe has not been compensated and needs to have this probe compensation procedure run.
- If the Probe Compensation Status field displays **Fail**, the attached probe has failed the probe compensation procedure. Reconnect the probe and run probe compensation again.
- If there is no probe compensation status field shown in the panel, the oscilloscope cannot store compensation values for that probe. See the oscilloscope Help for how to manually compensate passive probes not supported by the probe compensation function.

Before you begin

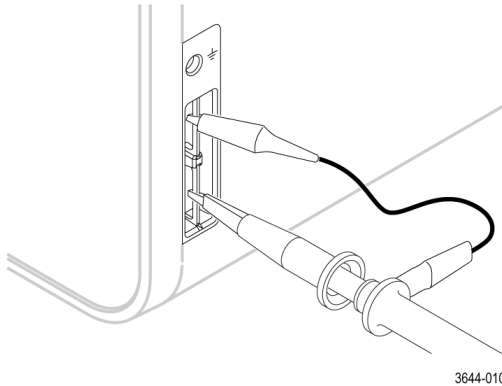
The oscilloscope must be powered on for at least 20 minutes before compensating a probe.

Procedure

Use this procedure to compensate supported TPP-family probes that show a **Default** status when connected to the oscilloscope.



Note: Doing a **Default Setup** does not delete probe compensation values. A factory calibration does delete all stored probe compensation values.



1. Connect a supported probe to an input channel.
2. Connect the probe tip and ground lead of the probe to the **PROBE COMP** terminals.



Note: Connect only one probe at a time to the PROBE COMP terminals.

3. Turn off all channels.
4. Turn on the channel to which the probe is connected.
5. Push the front-panel **Autoset** button. The screen displays a square wave.
6. Double-tap the badge of the channel that you want to compensate.
7. Tap the **Probe Setup** panel.
If the Probe Compensation Status says **Pass**, the probe is already compensated for this channel. You can move the probe to another channel and start again from step 1, or connect a different probe to this channel and start from step 1. If the Probe Compensation Status says **Default**, continue with this procedure.
8. Tap **Compensate Probe** to open the **Probe Compensation** dialog.
9. Tap **Compensate Probe** to run the probe compensation.
10. The probe compensation is finished when the Probe Compensation Status displays **Pass**. Disconnect the probe tip and ground from the PROBE COMP terminals.
11. Repeat these steps for each supported passive probe that you want to compensate for this channel.
12. Repeat these steps to compensate supported probes on other channels of the oscilloscope.



Note: For most accurate measurements, open the **Probe Setup** panel and verify the Probe Compensation Status is **Pass** whenever you attach a probe to a channel.

Connect to a network (LAN)

Connecting to a network allows you to remotely access the instrument.

Work with your network administrator to obtain the required information to connect to your network (IP address, Gateway IP address, Subnet Mask, DNS IP address, and so on).

1. Connect a CAT5 cable from the instrument LAN connector to your network.
2. Select **Utility > I/O** on the menu bar to open the I/O configuration menu.

3. Obtain or enter the network address information:
 - If your network is DHCP-enabled, and the IP address field does not already show an address, tap **Auto** to obtain the IP address information from the network. DHCP mode is the default mode.
 - If your network is not DHCP-enabled, or you need a permanent (non-changing) IP address for this instrument, tap **Manual** and enter the IP address and other values provided by your IT or system administrator resource.
4. Tap **Test Connection** to verify that the network connection is working. The **LAN Status** icon turns green when the instrument successfully connects to your network. If you have problems connecting to your network, contact your system administration resource for help.

Operating basics

These procedures are an introduction to using the interface to do common tasks. Refer to the instrument help for detailed information on menu and field settings.

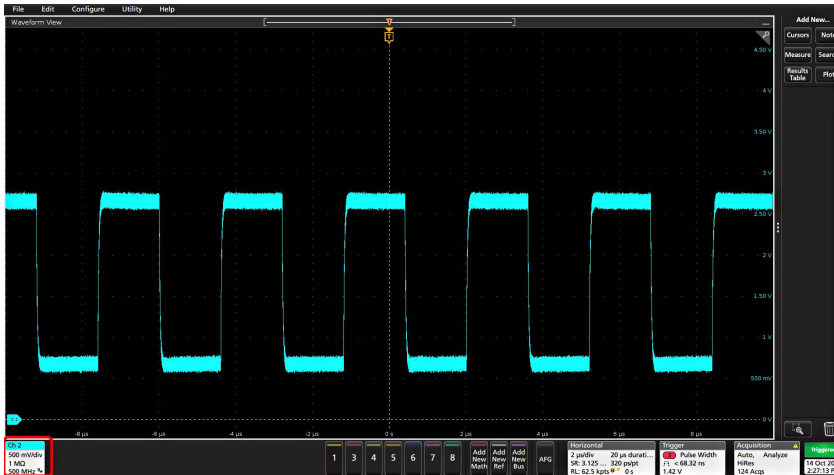
Add a channel waveform to the display

Use this procedure to add a channel signal to the Waveform View.

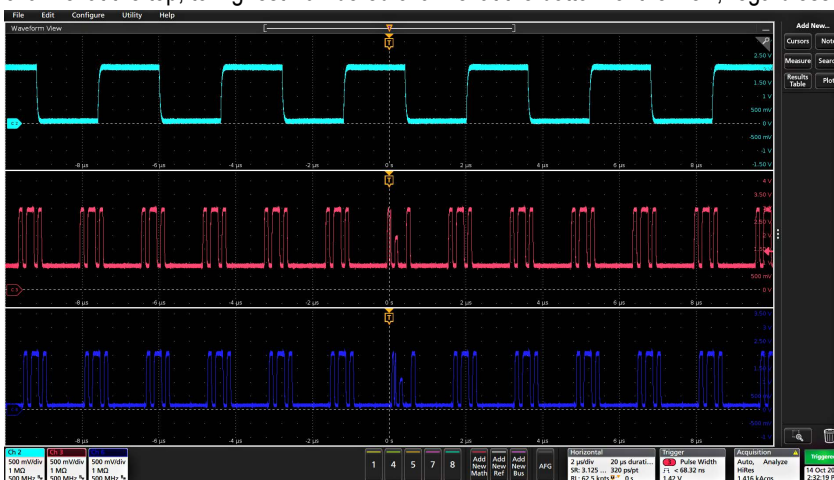
1. Connect signal(s) to the channel input(s).
2. Tap an Inactive Channel button (in the Settings bar) of a connected channel.



The selected channel is added to the Waveform View and a Channel badge is added to the Settings bar.



3. Continue tapping Inactive Channel buttons to add more channels (digital or analog). Channels are displayed from lowest-numbered channel at the top, to highest-numbered channel at the bottom of the view, regardless of the order they were added (in stacked mode).



4. Double-tap a channel badge to open that channel's configuration menu to check or change settings.

Configure channel or waveform settings

Use the channel and waveform configuration menus to set parameters such as vertical scale and offset, coupling, bandwidth, probe settings, deskew values, external attenuation values, and other settings.

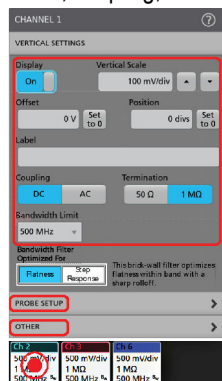
Before you begin

Prerequisite: There is a channel or waveform badge in the Settings bar.

Procedure

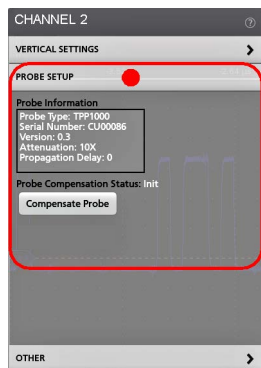
1. Double-tap a **Channel** or **Waveform** badge to open a configuration menu for that item.

For example, in a Channel menu, use the **Vertical Settings** panel to set basic probe parameters such as vertical scale and position, offset, coupling, termination, and bandwidth limit. Available settings depend on the probe.

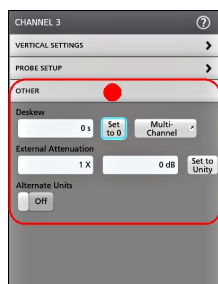


3579-011

2. Tap the **Probe Setup** panel to confirm probe settings and run configuration or compensation on supported probes.



3. Tap the **Other** panel to set probe deskew, external attenuation, and alternate units parameters.

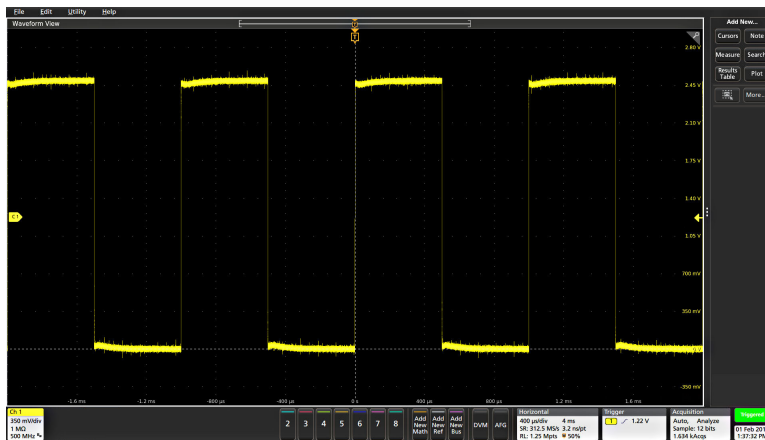


4. Tap the Help icon on the menu title to open the help topic for more information.
5. Tap outside the menu to close the menu.

Autoset to quickly display a waveform

The Autoset function analyzes the signal characteristics and changes the instrument Horizontal, Vertical, and Trigger settings to automatically display a triggered waveform. You can then make further changes to trigger and horizontal settings to view the waveform point of interest.

1. Connect the probe with the signal of interest to an available channel. The signal can be analog or digital.
2. Double-tap the **Trigger** badge and set the trigger source to that of the signal of interest.
3. Connect any other associated signal(s) to available channel input(s).
4. Add the channel waveforms to the Waveform view. See [Add a channel waveform to the display](#) on page 46.
5. Tap **File > Autoset** or push the front-panel **Autoset** button. When using the Stacked Display mode, the instrument analyzes the signal characteristics of the trigger source channel (analog or digital) and adjusts the horizontal, vertical, and trigger settings accordingly to display a triggered waveform for that channel. The Vertical scale is adjusted in each waveform slice of all active waveforms to maximize ADC utilization.



When using the **Overlay Display** mode, the instrument adjusts the horizontal and trigger settings of the trigger source channel to display a triggered waveform for that channel. Vertical scale and position adjustments for all active channels in Overlay Display mode are controlled by the **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** selection in the **Autoset** panel of the **User Preferences** menu. If the selection is **Visibility**, Autoset vertically scales and positions all active channel waveforms such that they are uniformly spaced on screen. If the selection is **Resolution**, Autoset vertically scales and positions all active channel waveforms such that they each use as much of the ADC's range as possible.



Note: You can set which parameters the instrument can adjust when running an Autoset. Access the Autoset panel in **Utility > User Preferences > Autoset**.

Autoset guidelines

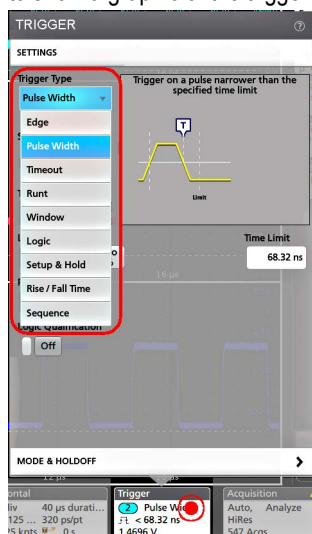
- Autoset displays three or four cycles (depending on the detected signal) with the trigger level near the midlevel of the signal.
- The trigger is set to type Edge, rising slope, DC coupling.
- If no channels are displayed before pushing **Autoset**, the oscilloscope adds Ch 1 to the Waveform view whether it has a signal or not.
- Autoset ignores math, reference, and bus waveforms.
- A channel or waveform with a frequency less than 40 Hz is classified as no signal.

How to trigger on a signal

Use this procedure to open the Trigger menu to select and configure the trigger event type and conditions.

1. Double-tap the **Trigger** badge on the Settings bar to open the Trigger configuration menu.

2. Select a trigger from the **Trigger Type** list. The trigger type sets what fields are available in the menu and also updates the illustration to show a graphic of the trigger type.

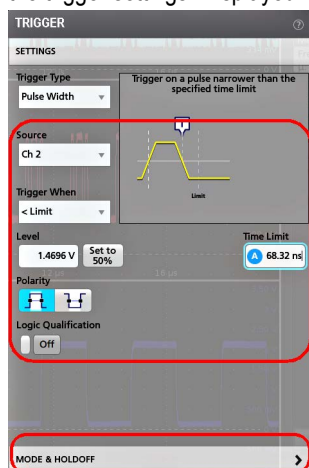


To trigger on a bus, you must first add the bus to the Waveform view. See [Add a math, reference, or bus waveform](#) on page 51



Note: Triggering on buses other than Parallel requires purchasing and installing serial trigger and analysis options.

3. Select the other fields and panels to refine the trigger conditions. The menu fields and trigger graphic updates as you make changes to the trigger settings. Displayed fields depend on the selected trigger type. Selection changes take effect immediately.

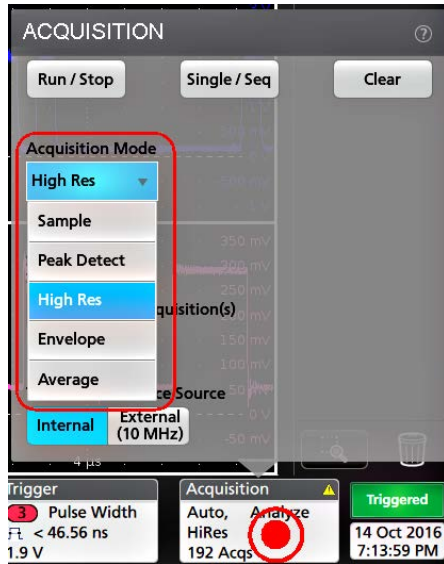


4. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
5. Tap outside the menu to close the menu.

Set the acquisition mode

Use this procedure to set the method the instrument uses to acquire and display the signal.

1. Double-tap the **Acquisition** badge on the Settings bar to open the Acquisition configuration menu.
2. Select the acquisition method from the **Acquisition Mode** list. Set any other parameters associated with the selected acquisition type.

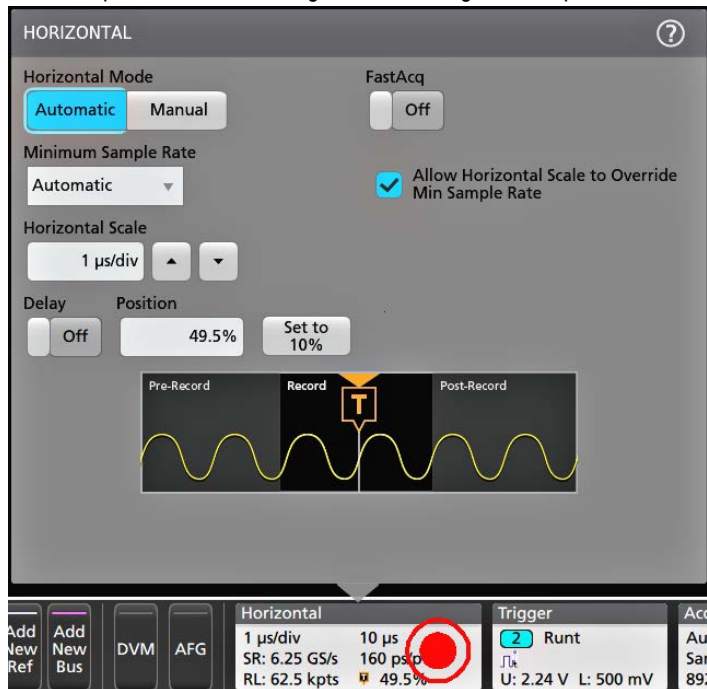


3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
4. Tap outside the menu to close the menu.

Set Horizontal parameters

Use this procedure to set the horizontal time base parameters such as mode, minimum sample rate, horizontal scale, delay, and trigger delay time (relative to the center of the waveform record).

1. Double-tap the **Horizontal** badge on the Settings bar to open the Horizontal configuration menu.



2. Use the menu selections to set horizontal parameters.
3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.

Add a math, reference, or bus waveform

Math waveforms let you create new waveforms based on operations between two or more waveforms or by applying equations to waveform data. A reference waveform is a static waveform record displayed for comparison. Bus waveforms let you view and analyze serial or parallel data.

There is no set limit to the number of Math, Reference, or Bus waveforms you can add to the Waveform View, other than system physical memory constraints.

1. Tap the **Add New Math**, **Add New Ref**, or **Add New Bus** button in the Settings bar.

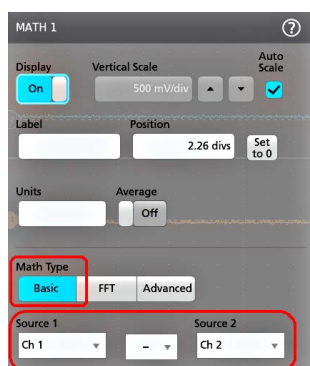


2. The instrument adds the waveform to the Waveform view, adds a Waveform badge to the Settings bar, and opens a configuration menu. This example shows adding a Math waveform.



3. Use the configuration menus to refine the waveform parameters. Displayed fields depend on the waveform and selections made in the menu. Selection changes take effect immediately.

This example shows adding a Math waveform, using the Math **Source** fields to select Ch 1 and Ch 2 as the waveform sources, set the math type to **Basic** math operation, and subtracting channel 2 from channel 1.

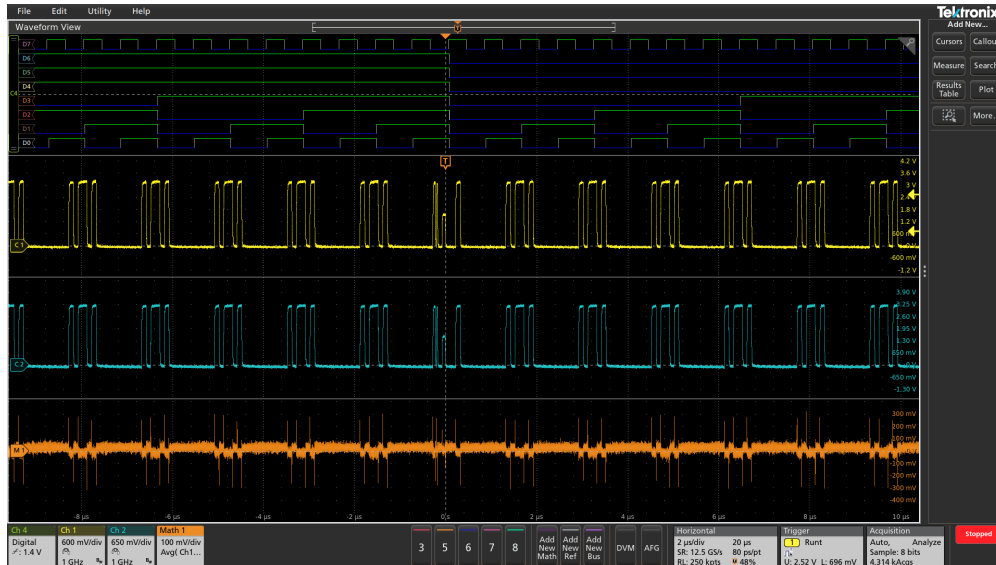


4. When adding a Reference waveform, the instrument displays a **Recall** configuration menu. Navigate to and select the reference waveform file (*.wfm) to recall, then tap the **Recall** button. The instrument displays the Reference waveform.
5. Double-tap a math, reference, or bus badge to check or change the waveform settings. See [Configure channel or waveform settings](#) on page 47.
6. Tap the Help icon on a configuration menu title for more information on math, reference, and bus waveform settings.
7. Tap outside the menu to close the menu.

Add a measurement

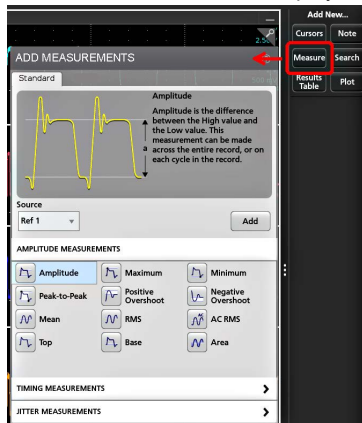
Use this procedure to select and add measurements.

1. Acquire the channel(s) and/or waveform(s) on which you want to take measurements.



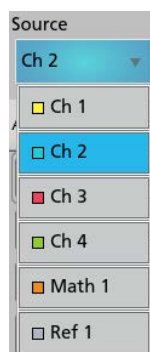
Note: Waveforms do not need to be displayed to be used for measurements, as long as the channel or waveform badge is on the **Settings** bar and is acquiring the signal to measure.

2. Tap the **Add New...Measure** button to open the **Add Measurements** configuration menu or drag the Measure button onto a waveform in the waveform display area to automatically set the source.

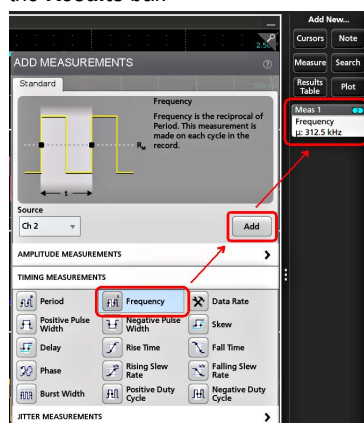


Note: If the menu shows tabs other than **Standard**, then optional measurement types have been installed on the instrument. Select a tab to show the measurements for that option.

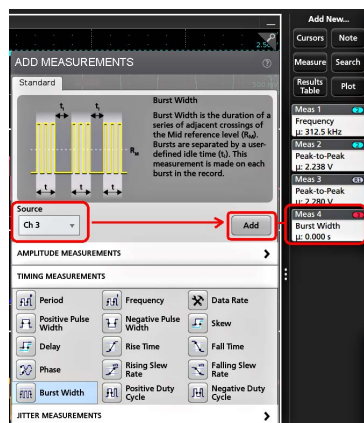
3. Tap the **Source** field and select the measurement source. The list shows all available sources that are valid for the measurement.



4. Select a measurement category panel, such as **Amplitude Measurements** or **Timing Measurements**, to display measurements for those categories.
5. Some optional measurement packages are available in this menu as well like PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA, and WBG-DPT.
6. Select a measurement and tap **Add** to add the measurement to the **Results** bar. You can also double-tap a measurement to add it to the **Results** bar.



7. Select and add other measurements for the current source. Tap the measurement category panels to display and select other measurements to add.
8. To add measurements for other sources, select a different source, select a measurement, and add the measurement.

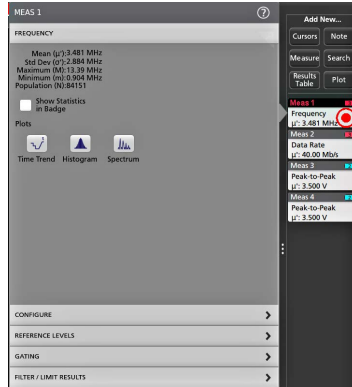


9. Tap outside the **Add Measurements** menu to close the menu.
10. To further adjust a measurement's settings, double-tap a measurement badge to open a configuration menu for that measurement. See [Configure a measurement](#) on page 54.
11. Tap the Help icon on the menu title for more information on settings.

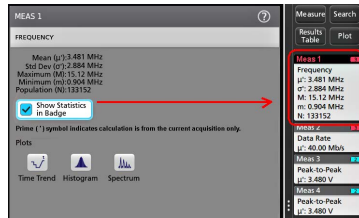
Configure a measurement

Use this procedure to add statistical readouts to the measurement badge, display plots for the measurement, and refine measurement parameters (configuration, global versus local scope of settings, gating, filtering, and so on).

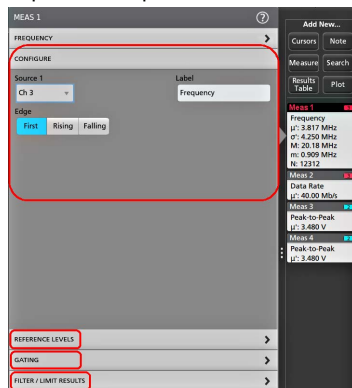
1. Double-tap a measurement badge to open its **Measurement** configuration menu.



2. Tap **Show Statistics in Badge** to add statistical readouts to the measurement badge.



3. Tap available panel titles to make changes for those categories.

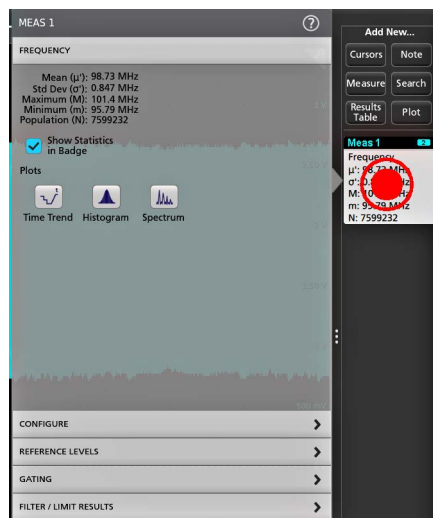


4. Use the available fields to refine the measurement conditions. Displayed fields depend on the measurement. Selection changes take effect immediately. Selection changes can also change fields in other panels.
5. Tap the Help button on the menu title for more information on this menu's settings.
6. Tap outside the menu to close the menu.

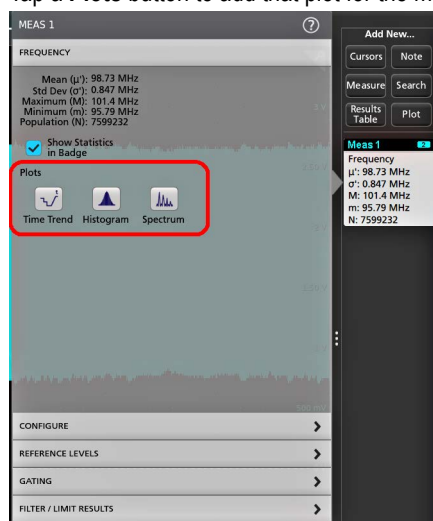
Add a plot of a measurement

Measurement plots let you graph the distribution of waveform data point occurrences (histogram), plot the frequency components (spectrum) of a waveform, show the time trend of a measurement, display an eye diagram, and other supported plots. Available plots depend on the measurement.

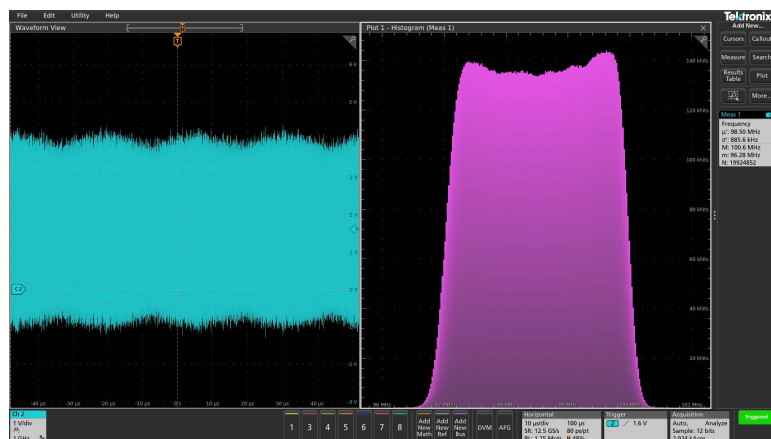
1. Double-tap a Measurement badge to open the **Meas** configuration menu.



2. Tap a **Plots** button to add that plot for the measurement to the screen.

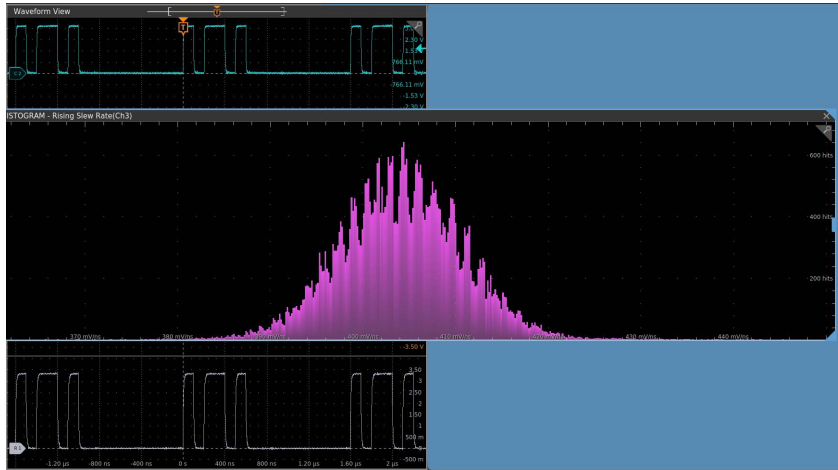


The following shows adding a Histogram plot.



You can add more than one plot to measurements (to different measurements or the same measurement). For example, you can add two histogram plots for the same measurement, set one to display the X-Axis with a Logarithmic scale, and the other plot to display the X-Axis with a Linear scale.

3. You can move plot windows by dragging the Plot view title bar to a new position. The blue background area moves to show where the plot will be located when you remove your finger from the title bar. You can also resize plot windows by selecting and dragging the Plot view border. You should use a mouse to do these operations, as it is easier to select and drag plots with a mouse.



4. Double-tap within a Plot view to open a configuration menu to set display characteristics. Tap the Help icon on the configuration menu title for more information on that menu's settings. Tap outside the menu to close the menu.

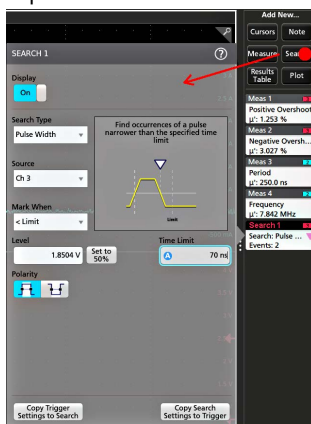
Add a Search

Use this procedure to set search criteria and mark a waveform where those events occur.

You can search on analog and digital signals, math waveforms, and reference waveforms. You can add searches to different waveforms and multiple searches to the same waveform.

Prerequisite: Display the channel or waveform signal on which to search. The waveform must be displayed to create a search for it.

1. Tap the **Add New...Search** button to open the Search configuration menu.

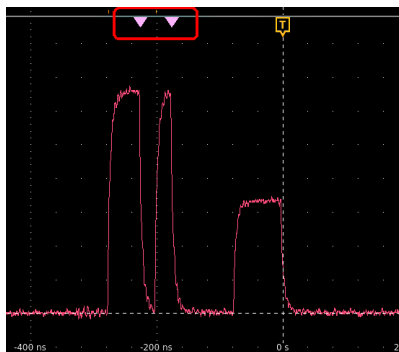


2. Use the configuration menu fields to set the search criteria in the same way that you would set for a trigger condition (select the **Search Type**, **Source**, and conditions on which to search).



Note: You cannot search for sequential events (there is no Sequence search type).

3. The searched waveform is marked with one or more triangles as soon as the search criteria becomes true. Each search uses a different color for its markers. The example image shows search criteria set to find positive pulse widths that are less than 70 ns wide.



4. To stop showing marks on a waveform, double-tap the **Search** badge and tap **Display** to **Off**.
5. To move the waveform to center marks on the display, push the **Run/Stop** front panel button to stop acquisition, single-tap a **Search** badge, and tap the < or > Navigation button.



Note: Navigation buttons are only functional when the oscilloscope acquisition mode is set to **Stop**.

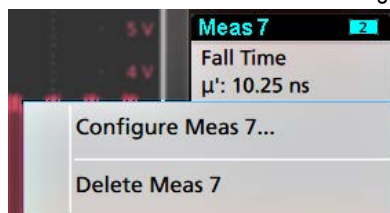
This opens the **Zoom** mode and moves the waveform to the previous or next event mark on the waveform.

6. If available for a search, tap the **Min** or **Max** button to center the waveform in the display at the minimum or maximum value of the search events in the waveform record.
7. To return the instrument to normal acquisition mode, tap the **Zoom** icon in the upper right corner of the Waveform View to turn off **Zoom** mode, and push the **Run/Stop** front-panel button to set it to Run mode.

Delete a Measurement or Search badge

Use this procedure to remove a Measurement or Search badge from the Results bar.

1. Touch and hold the Measurement or Search badge that you want to delete. The instrument opens a right-click menu.
2. Select **Delete Meas** to delete that badge from the Results bar.



Note: You can undo a measurement delete.

3. The second way to delete a Measurement or Search badge is by flicking it off the right edge of the display. Flicking to the left from the right edge of the display recovers the badge.

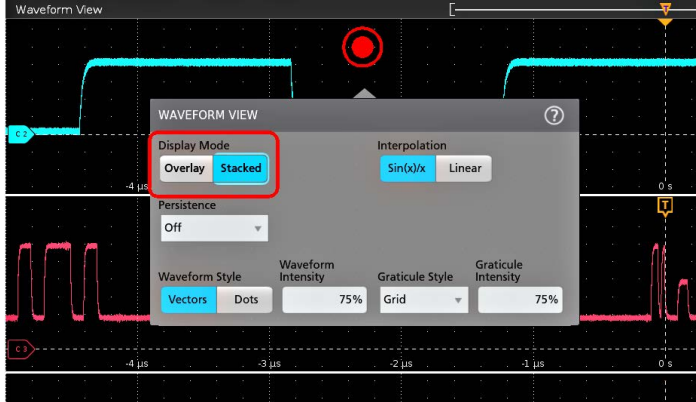


Note: Badge recovery is possible within 10 seconds only of removal.

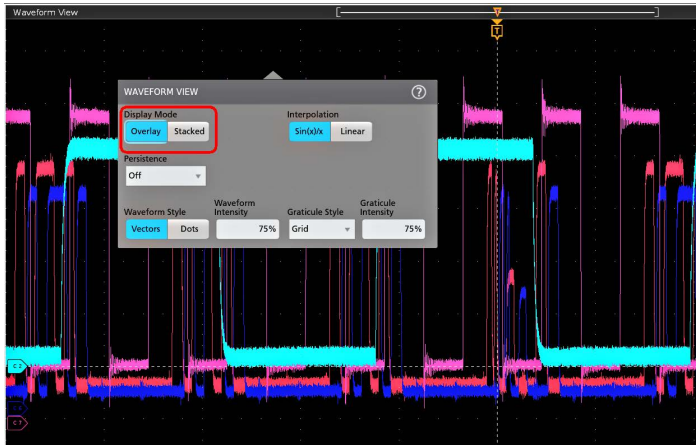
Change waveform view settings

Use this procedure to change the waveform display mode (Stacked or Overlay), waveform trace interpolation algorithm, waveform persistence, style and intensity, and graticule style and intensity.

1. Double-tap on an open graticule area to open the **Waveform View** configuration menu.



2. Tap the buttons in the **Display Mode** to toggle between **Overlay** and **Stacked** modes.

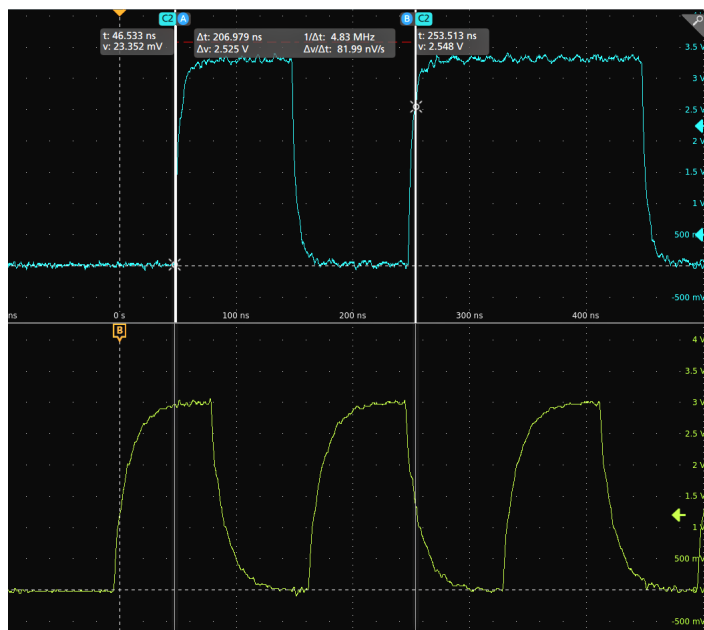


3. Use the other controls to set the waveform interpolation algorithm, waveform point persistence, style, and intensity, and graticule style and intensity.
4. Tap the **Help** icon on the menu title to open the Waveform View menu help topic for more information on the waveform view parameters.
5. Tap outside the menu to close the menu.

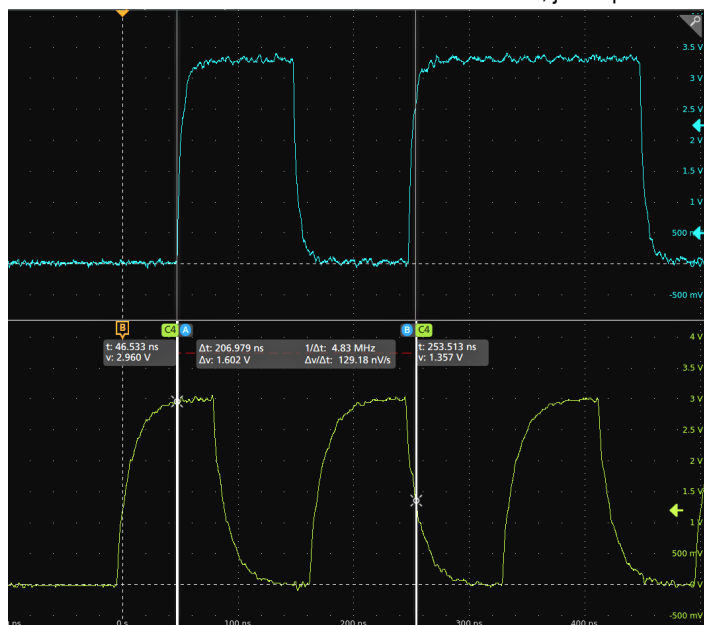
Display and configure cursors

Cursors are on-screen lines that you can move to take measurements on specific parts of a waveform **or** plot, or between two different waveforms. Cursor readouts show both current position values and the difference (delta) between cursors. Polar cursor readouts are available through the cursor configuration menu for XY and XYZ plots.

1. Tap the waveform slice (in Stacked mode), or the channel or waveform badge (in Overlay mode) to which you want to add cursors.
2. Tap the **Add New...Cursors** button, or push the front-panel button. The cursors are added to the display.

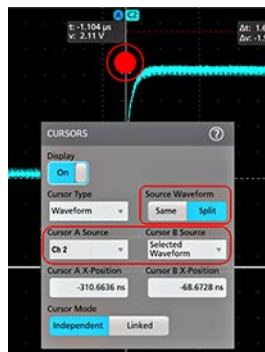


- Use Multipurpose Knobs **A** and **B** to move the cursors, or touch and drag a cursor. Cursors show readouts that show position and difference measurements between the cursors.
- To move the cursors to a different channel or waveform, just tap in that waveform graticule.

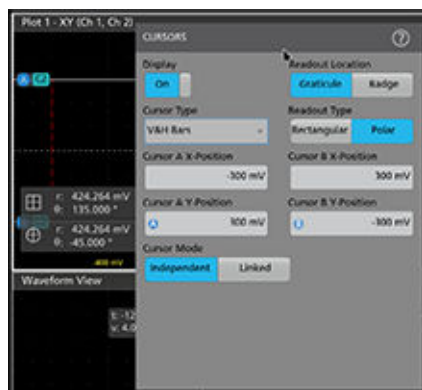


- To further configure cursors, double-tap on either cursor line or the cursor readouts to open the **Cursors** configuration menu. For example, tap the Cursor type to select the cursors to display, such as Waveform, V Bars, H Bars, and V&H Bars.

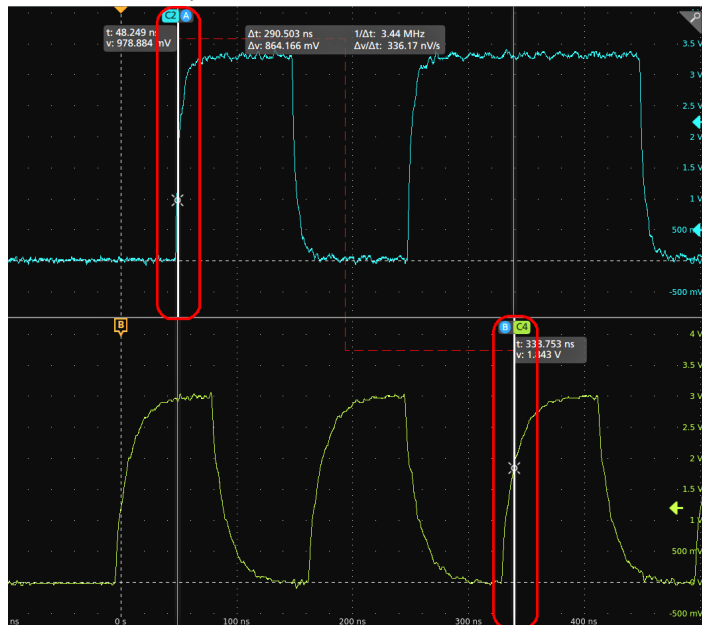
The cursor configuration menu in the waveform view.



The cursor configuration menu in an XY plot.



6. To split the cursors between two waveforms, tap the **Source** field and select **Split** and select the source for each cursor. The cursors are moved to the specified waveforms.



7. Tap the Help icon on the menu title for more information on the menu settings.
8. To stop showing cursors, push the front panel **Cursor** button, press and hold to open the right-click menu and turn cursors off, or open the Cursors configuration menu and set Display to **Off**.

Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable

Use a USB cable to connect the oscilloscope directly to a PC for remote instrument control.

1. On the oscilloscope, select **Utility > I/O** from the menu bar.
2. Tap **USB Device Port Settings**.
3. Confirm that the USB Device Port control is **On** (default setting).
4. Connect a USB cable from the PC to the USB **Device** port on the instrument.
5. If using the USB connection to remotely control the oscilloscope using GPIB commands, set the **GPIB Talk/Listen Address** for your configuration (0 - 30).

Index

A

A knob [18](#)
Acquisition controls [18](#)
acquisition menu, open [49](#)
add
 a channel to the display [46](#)
 a measurement badge [52](#)
 a measurement plot [54](#)
 a search badge [56](#)
 signal to the screen [46](#)
 waveform to the screen [46](#)
Add New
 Bus waveform button [26](#)
 Math waveform button [26](#)
 Ref waveform button [26](#)
AFG option [26](#)
AFG Out (rear panel) [23](#)
automatic probe compensation (TPP series) [43](#)
Autoset [48](#)
Autoset button [18](#)
AUX Out (rear panel) [23](#)

B

B knob [18](#)
badge types [28](#)
badges [28](#)
Bus button [18](#)
bus waveforms [51](#)

C

cable lock [23](#)
Callout button [24](#)
change display settings [58](#)
change measurement settings [54](#)
channel badge [28](#)
Channel buttons (front panel) [18](#)
channel menu [47](#)
channel settings [47](#)
channel vertical parameters menu [47](#)
Clear button [18](#)
clipping message [28](#)
clock format (12/24 hr), how to set [42](#)
common touchscreen UI tasks [39](#)
compensate TPP series probes [43](#)
configuration menus [37](#)
configure a measurement [54](#)
connect lock cable [15](#)
connect to a network [44](#)
connecting probes [17](#)
correct handle rotate [14](#)
Cursors button [18](#)
Cursors button (touchscreen) [24](#)

cursors menu [58](#)

D

Default Setup button [18](#)
delete a measurement badge [57](#)
display a channel [46](#)
display cursors [58](#)
documentation [13](#)
Draw-a-Box button (Zoom) [38](#)
DVM option [26](#)
dynamic range limit marker [26](#)

E

electrostatic damage, preventing [12](#)
ESD, preventing [12](#)
Ethernet port (rear panel) [23](#)
Ethernet, connect to [44](#)
expansion point, waveform [26](#)

F

Fast Acq button [18](#)
firmware, how to update [41](#)
FlexChannel connectors (front panel) [18](#)
Force button [18](#)
front panel
 Acquisition [18](#)
 Autoset button [18](#)
 Aux In [18](#)
 Aux Trig [18](#)
 Bus button (front panel) [18](#)
 Channel buttons (front panel) [18](#)
 Clear button [18](#)
 Cursors button [18](#)
 Default Setup [18](#)
 description [18](#)
 Fast Acq button [18](#)
 FlexChannel connectors [18](#)
 Force button [18](#)
 High Res button [18](#)
 Horizontal [18](#)
 Level knob [18](#)
 Math button (front panel) [18](#)
 Miscellaneous [18](#)
 Mode button [18](#)
 multipurpose knobs [18](#)
 Navigate buttons (front panel) [18](#)
 Position knob [18](#)
 Position knob (horizontal) [18](#)
 probe compensation connectors [18](#)
 Ref button (front panel) [18](#)
 Run/Stop button [18](#)
 Scale knob [18](#)

front panel (*continued*)
Scale knob (horizontal) [18](#)
Single/Seq button [18](#)
Slope button [18](#)
Touch Off button [18](#)
Trigger [18](#)
USB ports [18](#)
Vertical [18](#)
Zoom button (front panel) [18](#)
Zoom/Pan knobs (horizontal) [18](#)

G

GPIO talk/listen address [61](#)
graticule intensity [58](#)
graticule style [58](#)

H

handle rotate [14](#)
handles, analog and digital [26](#)
High Res button [18](#)
Horizontal controls [18](#)
horizontal menu, open [50](#)
how to
add a measurement [52](#)
add a measurement plot [54](#)
Add bus waveform [51](#)
Add math waveform [51](#)
Add reference waveform [51](#)
add waveform to screen [46](#)
change display settings [58](#)
change graticule intensity [58](#)
change graticule style [58](#)
change measurement settings [54](#)
change persistence [58](#)
change waveform intensity [58](#)
change waveform interpolation [58](#)
check power-on self tests results [16](#)
compensate TPP series probes [43](#)
connect probes [17](#)
connect to network [44](#)
connect to PC using USB cable [61](#)
delete a measurement [57](#)
display cursors [58](#)
download, install firmware [41](#)
open acquisition menu [49](#)
open horizontal menu [50](#)
quickly display waveform (Autoset) [48](#)
run signal path compensation (SPC) [43](#)
search on an event [56](#)
set acquisition parameters [49](#)
set channel vertical parameters [47](#)
set clock format (12/24 hr) [42](#)
set Date/Time badge on, off [42](#)
set GPIO talk/listen address [61](#)
set horizontal parameters [50](#)
set probe deskew [47](#)
set probe parameters [47](#)

how to (*continued*)
set time zone [42](#)
set trigger parameters [48](#)
use Autoset [48](#)
use mouse with the UI [39](#)
How to
change display mode (stacked, Overlay) [58](#)

I

inactive channel buttons [26](#)
intensity, graticule [58](#)
intensity, waveform [58](#)

K

knob A [18](#)
knob B [18](#)

L

LAN port (rear panel) [23](#)
LAN, connect to [44](#)
Level knob [18](#)
Level knob LED [18](#)
license file (option) [41](#)
lock to bench or rack [15](#)

M

manuals [13](#)
marking waveform events (search) [56](#)
Math button [18](#)
math waveforms [51](#)
Measure button [24](#)
measurement
plots [54](#)
measurement badge [28](#)
measurement badge, delete [57](#)
Menu bar [24](#)
menu panels [37](#)
menus [37](#)
Miscellaneous controls [18](#)
Mode button (front panel) [18](#)
More button [24](#)
mouse touchscreen UI equivalents [39](#)
move cursors [58](#)
multipurpose knobs [18](#)

N

Navigate buttons (horizontal) [18](#)
navigation buttons, badges [28](#)
network, connect to [44](#)

O

open acquisition menu [49](#)

- open horizontal menu [50](#)
- options
 - install an option [41](#)
 - option license file [41](#)
- overlay mode (waveforms) [58](#)

P

- Pan [38](#)
- panels, menu [37](#)
- persistence, waveform [58](#)
- pinching and handle rotate [14](#)
- plot a measurement [54](#)
- Plot button [24](#)
- Position knob [18](#)
- Position knob (horizontal) [18](#)
- power cord connector (rear panel) [23](#)
- power standby mode [15](#)
- power-on test results [16](#)
- powering on or off [15](#)
- preventing ESD [12](#)
- probe compensation (TPP series) [43](#)
- probe compensation connectors [18](#)
- probe deskew, set [47](#)
- probe inputs [18](#)
- probe parameters, set [47](#)
- probes, connecting [17](#)
- proper handle rotate [14](#)

R

- rack mount kit information [17](#)
- rear panel
 - AFG Out [23](#)
 - AUX Out [23](#)
 - cable lock [23](#)
 - Ethernet port (RJ-45) [23](#)
 - LAN port (RJ-45) [23](#)
 - power cord [23](#)
 - security cable lock [23](#)
 - USB Device port [23](#)
 - USB Host ports [23](#)
 - video output [23](#)
- rear panel connections [23](#)
- record view, waveform [26](#)
- Ref button [18](#)
- Ref In [23](#)
- Ref In (rear panel) [23](#)
- reference waveforms [51](#)
- remove AC power from instrument [15](#)
- Results bar [24](#)
- Results Table button [24](#)
- run signal path compensation [43](#)
- Run/Stop button [18](#)

S

- Save button [18](#)
- scale buttons, badge [28](#)

- Scale knob [18](#)
- Scale knob (horizontal) [18](#)
- search badge [28](#)
- Search button [24](#)
- searching for events [56](#)
- security cable lock [23](#)
- set
 - clock format (12/24 hr) [42](#)
 - Date/Time badge display on, off [42](#)
 - GPIO talk/listen address [61](#)
 - probe deskew [47](#)
 - probe parameters [47](#)
 - time zone [42](#)
- Settings bar [24](#)
- shipped probes [13](#)
- show a measurement [52](#)
- Single/Seq button [18](#)
- Slope button (front panel) [18](#)
- SPC (signal path compensation) [43](#)
- stacked mode (waveforms) [58](#)
- standard accessories [13](#)
- storage pouch [13](#)

T

- TekVPI input connectors [18](#)
- time zone, how to set [42](#)
- Touch Off button [18](#)
- touchscreen UI tasks [39](#)
- trigger
 - level indicators [26](#)
 - position indicator [26](#)
- Trigger controls [18](#)
- trigger menu [48](#)
- trigger the oscilloscope [48](#)
- turn instrument on or off [15](#)

U

- USB cable, connect to PC [61](#)
- USB Device port (rear panel) [23](#)
- USB Host ports (rear panel) [23](#)
- USB ports (front panel) [18](#)
- use cursors [58](#)
- user documentation [13](#)
- using mouse with the touchscreen [39](#)

V

- Vertical controls [18](#)
- video output (rear panel) [23](#)

W

- waveform
 - expansion point [26](#)
 - intensity [58](#)
 - persistence [58](#)

waveform (*continued*)
 record view [26](#)
waveform badge [28](#)
Waveform View [24](#)

Z

Zoom box [38](#)
Zoom button (front panel) [18](#)
zoom icon [26](#)
Zoom overview [38](#)
Zoom title bar [38](#)
Zoom/Pan knobs (horizontal) [18](#)



Osciloscopios de señal combinada de la serie 4 B MSO44B y MSO48B

Manual de inicio rápido

Advertencia: Las instrucciones de servicio están diseñadas para ser utilizadas únicamente por personal debidamente cualificado. Para evitar lesiones personales, no realice las tareas de mantenimiento a no ser que tenga la cualificación necesaria. Antes de llevar a cabo cualquier operación de servicio, consulte todos los resúmenes de seguridad.

Compatible con el firmware del producto V2.6 y superiores.

Regístrese ahora

Haga clic en el siguiente enlace para proteger su producto.

tek.com/register



077-1828-00 October 2023

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

Contents

Información de seguridad importante.....	5
Resumen de seguridad general.....	5
Para evitar incendios o daños personales.....	5
Sondas y cables de prueba.....	7
Resumen de seguridad de servicio.....	8
Términos que aparecen en este manual.....	8
Términos que aparecen en el producto.....	8
Símbolos que aparecen en el producto.....	8
Información sobre cumplimiento de normativas.....	10
Cumplimiento de normas de seguridad.....	10
Cumplimiento de la normativa medioambiental.....	11
Descargo de responsabilidad de seguridad.....	12
Prefacio.....	13
Características principales.....	13
Directrices para la prevención de las descargas electrostáticas.....	13
Documentación.....	14
Revise los accesorios recomendados.....	15
Gire la manija de una forma segura.....	15
Requisitos de funcionamiento.....	15
Requisitos de señal de entrada.....	16
Cómo asegurar (bloquear) el instrumento.....	16
Encendido del instrumento.....	17
Compruebe que el instrumento supera las pruebas de autoencendido.....	17
Conexión de sondas al instrumento.....	18
Información de opción de montaje en bastidor.....	18
Descripción del instrumento.....	19
Controles y conectores del panel frontal.....	19
Conexiones del panel trasero.....	24
Interfaz de usuario.....	25
Elementos de la interfaz de usuario.....	27
Credenciales.....	29
Menús de configuración.....	39
Zoom de la interfaz de usuario.....	39
Uso de la interfaz de pantalla táctil para tareas comunes.....	41
Limpieza del instrumento.....	42
Configuración del instrumento.....	43
Descarga e instalación del firmware más reciente del instrumento.....	43
Instalación de licencias de actualización de opciones.....	43
Establecer el formato de lectura del reloj y la zona horaria.....	44
Ejecutar la Compensación del paso de la señal (SPC).....	45
Compensación de las sondas de la serie TPP.....	45
Conectar el dispositivo a una red (LAN).....	47
Nociones básicas sobre el funcionamiento.....	48
Añadir una forma de onda del canal a la pantalla.....	48

Configurar los ajustes de canal o forma de onda.....	49
Auto-ajuste permite mostrar la forma de onda rápidamente.....	50
Cómo dispara una señal.....	51
Ajuste del modo de adquisición.....	52
Ajuste de los parámetros horizontales	52
Añadir una forma de onda de bus, referencia o función matemática.....	53
Añadir una medida.....	54
Configurar una medida.....	56
Añadir un gráfico de una medida.....	57
Añadir una búsqueda.....	59
Eliminar una medida o credencial de búsqueda.....	60
Cambiar los ajustes de la vista de la forma de onda.....	61
Visualizar y configurar los cursores.....	61
Conectar el osciloscopio a un PC con un cable USB.....	64
Índice.....	65

Información de seguridad importante

Este manual contiene información y advertencias que debe tener en cuenta el usuario para un funcionamiento seguro y para mantener el producto en condiciones seguras.

Para asegurarse de que los procedimientos de servicio en este producto se realicen de manera segura, vea el *Resumen de seguridad de servicio* que sigue al *Resumen de seguridad general*.

Resumen de seguridad general

Utilice este producto ciñéndose a las especificaciones. Revise las siguientes precauciones de seguridad para evitar lesiones a las personas o daños a este producto o a cualquier producto conectado a él. Lea todas las instrucciones minuciosamente. Conserve estas instrucciones para poder consultarlas en el futuro.

Este producto se utilizará de acuerdo con los códigos locales y nacionales.

Para un funcionamiento correcto y seguro del producto, es fundamental que siga los procedimientos de seguridad habituales además de las precauciones de seguridad especificadas en este manual.

El producto se ha diseñado únicamente para su uso por parte de personal capacitado.

Únicamente debe quitar la cubierta personal cualificado que conozca los peligros que implica realizar reparaciones, mantenimiento o ajustes.

Antes de utilizar el producto, compruébelo siempre con una fuente conocida para asegurarse de que funciona correctamente.

Este producto no se ha diseñado para la detección de tensiones peligrosas.

Utilice equipos de protección personal para evitar daños por descargas eléctricas y ráfagas de arco cuando se encuentran expuestos conductores bajo tensión peligrosos.

Es posible que al utilizar este producto necesite tener acceso a otras partes de un sistema más amplio. Lea las secciones de seguridad de los manuales de los demás componentes para ver las advertencias y precauciones relacionadas con el funcionamiento del sistema.

Al incorporar este equipo en un sistema, la seguridad de dicho sistema es responsabilidad de su ensamblador.

Para evitar incendios o daños personales

Utilice el cable de alimentación adecuado

Use sólo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino. No utilice el cable de alimentación proporcionado para otros productos.

Conecte el producto a una toma de tierra

Este producto se conecta a tierra mediante el conductor de tierra del cable de alimentación. Para evitar descargas eléctricas, este conductor debe tener siempre una conexión a tierra. Antes de realizar conexiones a los terminales de entrada o salida del producto, asegúrese de que este tiene salida a tierra. No deshabilite la conexión a tierra del cable de alimentación.

Desconexión de la alimentación

El cable de alimentación desconecta el producto de la fuente de alimentación. Vea las instrucciones para su correcta ubicación. No coloque el equipo de un modo que dificulte el manejo del cable de alimentación; este debe estar accesible para el usuario en todo momento para permitirle desconectarlo rápidamente si es necesario.

Conecte y desconecte el equipo correctamente

No conecte ni desconecte sondas o cables de prueba mientras estén conectados a una fuente de tensión.

Utilice únicamente las sondas de tensión aisladas, los cables de prueba y los adaptadores proporcionados con el producto, o bien los que Tektronix considera adecuados para el producto.

Respete el régimen de todos los terminales

Para evitar incendios o descargas eléctricas, respete siempre los regímenes y las indicaciones del producto. Consulte el manual del producto para obtener más información acerca de los regímenes antes de realizar conexiones.

No exceda los regímenes y la tensión de la Categoría de medidas (CAT) ni los regímenes actuales del componente individual con régimen más bajo de un producto, una sonda o un accesorio. Sea precavido al utilizar los cables de prueba 1:1, ya que la tensión de la punta de la sonda se transmite al producto directamente.

No aplique a ningún terminal, ni siquiera el terminal común, una corriente que supere el régimen máximo de dicho terminal.

No realice medidas flotantes con el terminal común por encima de la tensión nominal de ese terminal.

Los terminales de medida de este producto no están previstos para la conexión a circuitos de Categoría II, III o IV.

No ponga el aparato en funcionamiento sin las cubiertas

No ponga en funcionamiento este producto sin las cubiertas o los paneles, ni con la carcasa abierta. Puede quedar expuesto a una tensión peligrosa.

Evite que los circuitos queden expuestos

Evite tocar las conexiones y los componentes expuestos cuando el aparato tenga alimentación.

No ponga en funcionamiento el aparato si sospecha que presenta fallos

Si sospecha que el producto puede estar dañado, haga que lo inspeccione personal técnico cualificado.

Deshabilite el producto si está dañado. No lo use si está dañado o no funciona correctamente. Si tiene dudas sobre la seguridad del producto, apáguelo y desconecte el cable de alimentación. Marque el producto de manera clara para evitar que se siga utilizando.

Antes de utilizar el producto, revise si hay daños mecánicos en las sondas de tensión, los cables de prueba y los accesorios, y efectúe el reemplazo en caso de que detecte alguno. No utilice sondas o cables de prueba si están dañados, si hay metal expuesto o si se observa un indicador de desgaste.

Examine el exterior del producto antes de utilizarlo. Verifique que no haya grietas y que no falten piezas.

Utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.

No ponga en funcionamiento el aparato en entornos húmedos o mojados

Tenga en cuenta que puede producirse condensación al cambiar una unidad de un entorno frío a otro caliente.

No ponga en funcionamiento el aparato en una atmósfera explosiva

Mantenga limpias y secas las superficies del producto

Retire las señales de entrada antes de limpiar el producto.

Proporcione la ventilación necesaria

Consulte las instrucciones de instalación del manual para ver cómo instalar el producto con una ventilación adecuada.

El producto presenta ranuras y aberturas para su ventilación, por lo que no deben cubrirse ni obstruirse de ningún modo. No inserte objetos por ninguna de estas aberturas.

Proporcione un entorno de trabajo seguro

Coloque siempre el producto en una ubicación que permita ver la pantalla y los indicadores.

Evite el uso prolongado o inadecuado de teclados, punteros y botones. El uso prolongado o inadecuado de teclados o punteros puede causar daños graves.

Asegúrese de que el área de trabajo cumpla con los estándares ergonómicos aplicables. Consulte con un profesional en ergonomía para evitar lesiones por estrés.

Tenga precaución al levantar y transportar el producto. Este producto se suministra con una o más asas para levantar y cargar.

Utilice únicamente el hardware de montaje en bastidor de Tektronix especificado para este producto.

Sondas y cables de prueba

Antes de conectar sondas o cables de prueba, conecte el cable de alimentación del conector de alimentación a una salida conectada a tierra correctamente.

Mantenga los dedos detrás de la barrera de protección, la protección de los dedos o el indicador táctil de las sondas. Quite todas las sondas, los cables de prueba y los accesorios que no estén en uso.

Utilice únicamente las sondas, los cables de prueba y los adaptadores con la Categoría de medidas (CAT), la tensión, la temperatura, la altitud y el amperaje nominales correctos para cualquier medición.

Tenga cuidado con las altas tensiones

Conozca los regímenes de tensión para la sonda que utilice y no los sobrepase. Es importante conocer y comprender dos regímenes:

- Tensión de medida máxima de la punta de la sonda al cable de referencia de la sonda.
- Tensión flotante máxima del cable de referencia de la sonda a tierra.

Estos dos regímenes de tensión dependen de la sonda y de la aplicación. Consulte la sección Especificaciones del manual para obtener más información.



AVISO: Para evitar descargas eléctricas, no exceda la tensión flotante máxima ni la tensión de medida máxima para el conector BNC de entrada del osciloscopio, la punta de la sonda o el cable de referencia de la sonda.

Conecte y desconecte el equipo correctamente

Conecte la salida de la sonda al producto de medición antes de conectar la sonda al circuito que está probando. Conecte el cable de referencia de la sonda al circuito que está probando antes de conectar la entrada de la sonda. Desconecte el cable de referencia de la sonda y la entrada de la sonda del circuito que está probando antes de desconectar la sonda del producto de medición.

Desconecte el circuito que está probando antes de conectar o desconectar la sonda actual.

Conecte el cable de referencia de la sonda solo a la conexión a tierra.

No conecte la sonda de corriente a ningún cable con tensiones que superen el régimen de tensión de la sonda de corriente.

Revise la sonda y los accesorios

Antes de cada uso, compruebe que la sonda y los accesorios no presentan desperfectos (cortes, desgarrones, defectos en el cuerpo de la sonda, en los accesorios o en el revestimiento del cable). No haga uso de ellos en caso de que estén dañados.

Resumen de seguridad de servicio

La sección *Resumen de seguridad de servicio* contiene la información adicional necesaria para realizar los procedimientos de servicio en el producto de manera segura. Los procedimientos de servicio los debe realizar únicamente personal técnico cualificado. Lea este *Resumen de seguridad de servicio* y el *Resumen de seguridad general* antes de llevar a cabo cualquier procedimiento de servicio.

Para evitar descargas eléctricas

Evite tocar las conexiones expuestas.

No realice los procedimientos de servicio cuando se encuentre solo

No realice ajustes ni procedimientos de servicio internos en este producto, a menos que se encuentre presente una persona capaz de prestarle primeros auxilios y técnicas de reanimación.

Desconecte la alimentación

Para evitar descargas eléctricas, apague el producto y desconecte el cable de alimentación de la toma de corriente antes de quitar las cubiertas o los paneles, o antes de abrir la carcasa para realizar los procedimientos de servicio.

Sea precavido al realizar los procedimientos de servicio con el equipo encendido

En este producto puede haber corrientes o tensiones peligrosas. Desconecte la alimentación, quite la batería (si procede) y desconecte los cables de prueba antes de quitar los paneles de protección, soldar o reemplazar componentes.

Compruebe la seguridad después de la reparación

Siempre verifique la continuidad de tierra y la resistencia dieléctrica de la toma de corriente después de realizar una reparación.

Términos que aparecen en este manual

Los siguientes términos aparecen en el manual:



AVISO: El término "Advertencia" identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños o la muerte.



PRECAUCIÓN: El término "Precaución" identifica las condiciones o prácticas que pueden ocasionar daños a este producto o a otras propiedades.

Términos que aparecen en el producto

Los siguientes términos aparecen en el producto:

- PELIGRO indica un riesgo de lesiones que se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- ADVERTENCIA indica un riesgo de lesiones que no se puede materializar de forma inmediata mientras lee esta advertencia.
- PRECAUCIÓN indica un riesgo de daño material, incluido el producto.

Símbolos que aparecen en el producto



Cuando aparezca este símbolo en el producto, consulte indefectiblemente el manual para conocer la naturaleza de los posibles peligros y las acciones que deben llevarse a cabo para evitarlos. (Es posible que también se use este símbolo para remitir al usuario a la sección del manual dedicada a los regímenes).

Los siguientes símbolos pueden aparecer en el producto.



PRECAUCIÓN: Consulte el manual



Terminal de protección de toma a tierra



Tierra del chasis



Espera



Terminal funcional de conexión a tierra

Información sobre cumplimiento de normativas

Esta sección enumera las normas de seguridad y medioambientales que cumple el instrumento. Este producto está diseñado para ser utilizado únicamente por profesionales y personal debidamente cualificado, no está diseñado para el uso doméstico o por parte de menores de edad.

Puede dirigir sus dudas sobre cumplimiento normativo a:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US [Estados Unidos]
tek.com

Cumplimiento de normas de seguridad

En esta sección se enumeran las normas de seguridad que cumple el producto y otra información de cumplimiento de normas de seguridad.

Tipo de equipo

Equipo de prueba y medición.

Clase de seguridad

Clase 1: producto con conexión a tierra.

Descripción de los grados de contaminación

Una medida de los contaminantes que podrían darse en el entorno y en el interior del producto. Por lo general, se considera que el entorno interior del producto es el mismo que el exterior. Los productos deben utilizarse exclusivamente en el entorno para el que se han indicado.

- Grado de contaminación 1. Sin contaminación o únicamente con contaminación seca, no conductiva. Los productos incluidos en esta categoría se encuentran, por lo general, encapsulados, sellados herméticamente o ubicados en espacios limpios.
- Grado de contaminación 2. Normalmente solo con contaminación seca no conductiva. De forma ocasional puede producirse una conductividad temporal debido a la condensación. Es típico de los ambientes de oficina o domésticos. La condensación temporal se produce solo cuando el producto está fuera de servicio.
- Grado de contaminación 3. Contaminación conductiva o bien contaminación seca y no conductiva que se transforma en conductiva debido a la condensación. Propia de lugares cubiertos en los que no se controla la temperatura ni la humedad. La zona está protegida de la luz solar, la lluvia o el viento directos.
- Grado de contaminación 4. Contaminación que produce una conductividad persistente debida al polvo conductivo, la lluvia o la nieve. Habitual en exteriores.

Clasificación de grados de contaminación

Grado de contaminación 2 (tal como se define en la norma IEC 61010-1). Nota: apto solo para uso en ambientes secos e interiores.

Clasificación IP

IP20 (como se define en IEC 60529).

Descripciones de categorías de medida y sobretensión

Los terminales de medición de este producto pueden estar clasificados para la medición de tensiones de la toma de corriente de una o más de las siguientes categorías (vea los regímenes específicos marcados en el producto y en el manual).

- Categoría de sobretensión I. Para equipos diseñados para conectarse a fuentes de alimentación que se han adaptado para reducir de manera fiable y sustancial las sobretensiones transitorias, de manera que no puedan suponer un peligro.
- Categoría de medición II. Para medidas realizadas en circuitos directamente conectados a instalaciones de baja tensión.
- Categoría de medición III. Para mediciones realizadas en la instalación del edificio.
- Categoría de medición IV. Para mediciones realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.



Nota: Solo los circuitos de suministro de la toma de corriente tienen una clasificación de categoría de sobretensión. Solo los circuitos de medición tienen una clasificación de categoría de medición. Los demás circuitos incluidos en el producto no tienen ninguna de estas dos clasificaciones.

Clasificación de categoría de sobretensión de la toma de corriente

Categoría de sobrevoltaje II (tal como se define en la norma IEC 61010-1).

Cumplimiento de la normativa medioambiental

En esta sección se ofrece información sobre el impacto medioambiental del producto.

Manipulación por caducidad del producto

Respete las siguientes directrices a la hora de reciclar un instrumento o componente:

Reciclaje del equipo

Para fabricar este equipo ha sido necesario extraer y usar recursos naturales. El equipo puede contener sustancias que podrían resultar perjudiciales para el medio ambiente o la salud si no se manipulan correctamente al final de la vida útil del producto. Para evitar la liberación de dichas sustancias al medio ambiente, así como para minimizar el uso de recursos naturales, le animamos a reciclar este producto mediante un sistema apropiado que asegure la adecuada reutilización o el reciclado de la mayoría de los materiales.



Este símbolo indica que este producto cumple los requisitos correspondientes de la Unión Europea, de acuerdo con las directivas 2012/19/UE y 2006/66/CE de residuos de equipos eléctricos y electrónicos (RAEE) y sus baterías. Para obtener información sobre opciones de reciclado, consulte el sitio web de Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Reciclaje de baterías

Este producto tiene instalada una pequeña celda de botón de metal de litio. Cuando deje de funcionar, deseche la celda adecuadamente o reciclela de acuerdo con la normativa local.

Materiales de perclorato

Este producto contiene una o más baterías de litio tipo CR. De acuerdo con el estado de California, las baterías de litio CR se clasifican como material de perclorato y requieren un tratamiento especial. Consulte www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate para obtener información adicional.

Transporte de baterías

La pequeña celda de botón primaria de litio que contiene este equipo no supera el contenido de 1 gramo de metal de litio por celda.

El fabricante asegura que este tipo de celda cumple con los requisitos aplicables para el Manual de pruebas y criterios de las Naciones Unidas, parte III sección 38.3. Pregunte a su empresa de transportes qué requisitos para el transporte de baterías de litio (incluido el nuevo embalaje y etiquetado) debe cumplir para poder volver a enviar el producto.

Descargo de responsabilidad de seguridad

Este software y su equipo asociado no están diseñados ni destinados a su uso en redes no seguras. El usuario reconoce que el equipo puede utilizarse en determinadas redes, sistemas y medios de comunicación que no están bajo el control de Tektronix y que pueden ser el origen de vulnerabilidades para los datos o brechas de seguridad, incluyendo entre otros, redes de Internet utilizadas por sus proveedores de Internet y las bases de datos y servidores bajo el control de sus proveedores de Internet. Tektronix no se responsabiliza de ninguna brecha de seguridad incluyendo entre otras, daños o pérdidas de datos en relación con cualquier riesgo de seguridad. Del mismo modo, niega cualquier tipo de garantía implícita o expresa en relación con la seguridad del contenido o que este no se pueda perder o alterar de cualquier forma.

Para despejar cualquier duda, si el usuario decide conectar este software o equipo a una red, será su entera responsabilidad proporcionar y garantizar de manera continuada una conexión segura a dicha red. El usuario acepta adoptar y mantener las medidas de seguridad pertinentes (como cortafuegos, medidas de autenticación, cifrado, aplicaciones de antivirus, etc.) con el objeto de proteger el software, el equipo y los datos asociados de todo tipo de brechas de seguridad, incluido los accesos no autorizados, la destrucción, el uso, la modificación o la revelación de los mismos.

Sin perjuicio de lo expresado anteriormente, el usuario no utilizará los productos en una red con otros productos o servicios que sean incompatibles, inseguros o que no cumplan las leyes vigentes.

Prefacio

Este manual contiene información de seguridad y cumplimiento normativo, describe cómo conectar y alimentar el instrumento y presenta funciones, controles y operaciones básicas del instrumento. Consulte el archivo de ayuda del producto para obtener más información. Vaya a www.tek.com/warranty-status-search para ver la información sobre garantía.

Características principales

Bienvenido al instrumento 4 Series B MDO. Los osciloscopios 4 Series MSO (MSO44B, MSO46B) son osciloscopios de 4 y 6 canales con las primeras entradas FlexChannel®, que le permiten ejecutar funciones de depuración de señal mixta de manera eficaz y eficiente en prácticamente cualquier diseño.

- Anchos de banda de 200 MHz a 1,5 GHz
- Modelos de 4 y 6 canales con entradas FlexChannel®
- Cada una de las entradas FlexChannel tiene una doble función, que le permite conectarse a una sonda analógica (TekVPI® o BNC) o a una sonda digital de ocho canales (la sonda lógica TLP058 FlexChannel)
- Cada entrada FlexChannel puede mostrar 8 canales digitales (con TLP058), una forma de onda analógica, una traza de espectro o una vista analógica y espectral del mismo canal al mismo tiempo con controles independientes de cada vista
- Gran pantalla táctil capacitativa HD (1920 x 1080 píxeles) de 13,3 pulgadas
- Interfaz de usuario optimizada para uso de la pantalla táctil
- Velocidad de muestreo máxima de 6,25 GS/s
- Longitud de registro de 31,25 M puntos en todos los canales (longitud de registro de 62,5 M disponible como opción)
- Velocidad de captura de 500.000 formas de onda/segundo
- La vista de espectro permite realizar análisis de dominio de frecuencia simples e intuitivos, independientes de los controles del dominio temporal, y muestran la traza de espectro de cada canal
- La adquisición de memoria segmentada FastFrame™ utiliza varios eventos de disparo para capturar eventos muy espaciados de interés a altas velocidades de muestreo conservando la memoria de adquisición
- No existe límite de visualizaciones de funciones matemáticas, de referencia y formas de onda de bus (la cantidad depende de la memoria disponible del sistema)
- Entre sus funciones se incluyen un generador de funciones/arbitrario de 50 MHz (AFG) y un voltímetro digital (DVM), y un contador de frecuencia de disparos
- Las opciones avanzadas de análisis y depuración de bus permiten decodificar y disparar buses estándar del sector. Consulte el tema de ayuda *Opciones de bus serie y disparo*
- Las opciones de medida y análisis proporcionan funciones adicionales de medidas y análisis. Consulte el tema de ayuda *Opción de análisis de encendido avanzado*

Directrices para la prevención de las descargas electrostáticas

Las descargas electrostáticas (ESD) pueden dañar el osciloscopio y algunas entradas de sonda. Este tema explica cómo evitar estos daños.

Las descargas electrostáticas (ESD) son una cuestión que debe considerarse cuando se maneja cualquier equipo electrónico. El instrumento está diseñado con una buena protección contra ESD, de todas formas las grandes descargas de electricidad estática directamente en la entrada de señal podrían dañar el instrumento. Utilice las siguientes técnicas para evitar que las descargas electrostáticas dañen el instrumento.

- Descargue la tensión electrostática de su cuerpo usando una correa de muñeca antiestática conectada a tierra durante la conexión y la desconexión de cables, sondas y adaptadores. El instrumento ofrece una conexión a tierra para una correa de muñeca (en el conector de tierra de compensación de la sonda).

- Un cable que se deja sin conectar sobre un banco puede desarrollar una gran carga estática. Descargue la tensión estática de todos los cables antes de conectarlos al instrumento o dispositivo bajo prueba conectando momentáneamente el conductor central del cable, o conectando una terminal 50 Ω a un extremo, antes de conectar el cable al instrumento.
- Antes de alimentar el equipo, conecte el instrumento a un punto de referencia eléctricamente neutro, como la toma de tierra. Para ello enchufe el cable de alimentación con tres clavijas en un enchufe que tenga conexión a tierra. La conexión a tierra del osciloscopio es necesaria para garantizar la seguridad y para realizar mediciones precisas.
- Si se va a trabajar con componentes sensibles y estáticos, conéctese a tierra. La electricidad estática que se acumula en su cuerpo puede dañar los componentes sensibles y estáticos. Use una muñequera de conexión a tierra para dirigir de manera segura las cargas estáticas de su cuerpo hacia la conexión a tierra.
- El osciloscopio debe compartir la misma toma de tierra que cualquier circuito que se vaya a probar.

Documentación

Revise los siguientes documentos del usuario antes de instalar el instrumento y comenzar a utilizarlo. Estos documentos contienen información importante para el usuario.

Documentación del producto

La tabla siguiente contiene la documentación principal específica de su producto. Puede descargar estos y otros documentos en tek.com. Puede encontrar otra información, como guías de demostración, documentos técnicos o notas de la aplicación en tek.com.

Documento	Contenido
Ayuda	Información completa sobre el funcionamiento del producto. Disponible en el botón de ayuda en la interfaz del producto y en formato PDF en tek.com .
Manual del usuario de inicio rápido	Introducción del hardware y software del producto, instrucciones de instalación, activación y funcionamiento básico del producto.
Especificaciones y referencia técnica de verificación de prestaciones	Especificaciones del instrumento e instrucciones de verificación para comprobar las prestaciones del instrumento.
Manual del programador	Instrucciones para control remoto del instrumento.
Instrucciones de desclasificación y seguridad	Información sobre la ubicación de la memoria del instrumento. Instrucciones de desclasificación y desinfección del instrumento.
Manual de servicio	Lista de piezas sustituibles, documentación sobre operaciones y procedimientos de reparación y sustitución de repuestos para reparar un instrumento.
Instrucciones de actualización	Información de instalación de actualización del producto
Instrucciones del kit de montaje en bastidor	Información de instalación y montaje del instrumento con un montaje en bastidor concreto.

Procedimiento de búsqueda de la documentación del producto

1. Vaya a tek.com.
2. Haga clic en **Descargar** en la barra lateral verde en la parte derecha de la pantalla.
3. Seleccione **Manuales** en el tipo de descarga, introduzca el modelo del producto y haga clic en **Búsqueda**.
4. Consulte y descargue los manuales del producto. También puede hacer clic en los enlaces del centro de asistencia del producto de la página para acceder a más documentación .

Revise los accesorios recomendados

Compruebe que ha recibido todo lo que ha pedido. Si falta algún elemento, visite tek.com/contact-tek para ver los contactos de su zona.

Revise la lista de artículos incluida con su instrumento para verificar que ha recibido todos los accesorios estándar y los artículos que ha pedido. Si adquirió opciones instaladas de fábrica, pulse **Ayuda > Acerca de** para confirmar que las opciones aparecen en la tabla **Opciones instaladas**.

Elemento	Cantidad	Número de referencia Tektronix
<i>Manual de instalación y seguridad</i>	1	071-3801-xx
Sonda pasiva de voltaje TPP0250 (ancho de banda 250 MHz) Se incluye con los modelos de 200 MHz.	Una por canal	TPP0250
Sonda pasiva de voltaje TPP0500B (ancho de banda de 500 MHz). Se incluye con los modelos de 350 MHz y 500 MHz.	Una por canal	TPP0500B
Sonda pasiva de voltaje TPP1000 (ancho de banda de 1 GHz). Se incluye con los modelos de 1 GHz y 1,5 GHz.	Una por canal	TPP1000
Bolsa para accesorios	1	016-2144-xx
Cable de alimentación	1	En función de la región
Certificado de calibración	1	N/D
Informe de licencias instaladas de fábrica	1	N/D

Gire la manija de una forma segura

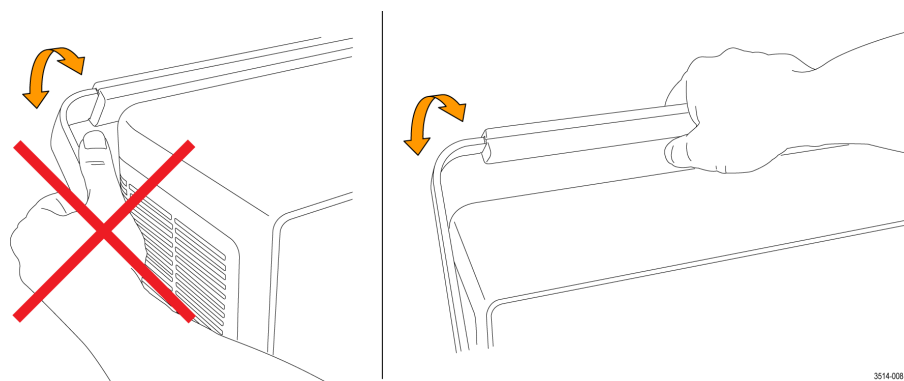
Siga los pasos correctos para evitar pellizcar los cables conectados en el panel posterior mientras gira la manija.



AVISO: Sujete la parte superior de la manija para girar la manija del instrumento. No sujete la manija por los lados al girarla, ya que podría pellizcarse la base del pulgar entre la manija y la carcasa.



PRECAUCIÓN: Si ha colocado cables entre la manija y la carcasa, tenga cuidado al girar la manija para no pellizcar los cables.



Requisitos de funcionamiento

Utilice el instrumento dentro de los rangos requeridos de temperatura de funcionamiento, potencia, altitud y voltaje de entrada de señal para obtener mediciones precisas y para un funcionamiento seguro del instrumento.

Requisitos medioambientales

Característica	Descripción
Temperatura de funcionamiento	0 °C a +50 °C (+32 °F a +122 °F). Para asegurar que el instrumento cuenta con una refrigeración adecuada, mantenga libre de obstáculos un intervalo de 51 mm (2 pulgadas) en los laterales del mismo.
Humedad	Funcionamiento: de 5 % al 90 % de humedad relativa (HR) hasta +40 °C (104 °F), sin condensación. En reposo: 5 % al 50 % de humedad relativa, más de +40 °C hasta +50 °C (+104 °F a +122 °F), sin condensación.
Altitud de funcionamiento	Hasta 3000 metros (9842 pies)

Requisitos de alimentación

Característica	Descripción
Tensión de la fuente de alimentación	100 V - 240 V _{RMS CA} , ±10 %, monofase
Frecuencia de la fuente de alimentación	50/60 Hz, 100-240 V
Consumo	400 W máximo

Requisitos de señal de entrada

Mantenga las señales de entrada dentro de los límites permitidos para garantizar mediciones precisas y evitar causar daños a las sondas analógicas y digitales o al instrumento.

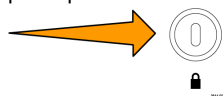
Asegúrese de que las señales de entrada conectadas al instrumento MSO cumplen los siguientes requisitos.

Entrada	Descripción
Canales de entrada analógica, ajuste 1 M Ω , tensión de entrada máxima en BNC	300 V _{RMS}
Canales de entrada analógica, ajuste 50 Ω , tensión de entrada máxima en BNC	5 V _{RMS}
Canales de entrada digital, rango de tensión de entrada máximo en las entradas digitales	Respete los regímenes de la sonda: TLP058; ± 42 V _P
Entrada de referencia voltaje máximo de entrada de BNC (panel trasero)	7 V _{PP}
Entrada auxiliar entrada de disparo	≤ 300 V _{RMS}

Cómo asegurar (bloquear) el instrumento

Bloquee el osciloscopio en un banco de pruebas o en un bastidor de equipos para evitar robos.

Para fijarlo a un banco de trabajo, a un bastidor o a otro lugar, coloque una cerradura de seguridad estándar para ordenador portátil en el panel posterior del instrumento.



Encendido del instrumento

Siga este procedimiento para conectar el instrumento a la corriente eléctrica y para encenderlo y apagarlo. Conecte siempre el instrumento a la alimentación de CA utilizando el cable de alimentación suministrado.

Antes de empezar

Utilice el cable de alimentación de CA que se incluye con el instrumento.

Procedimiento

1. Enchufe el conector de alimentación suministrado en el conector correspondiente en la parte trasera del instrumento.

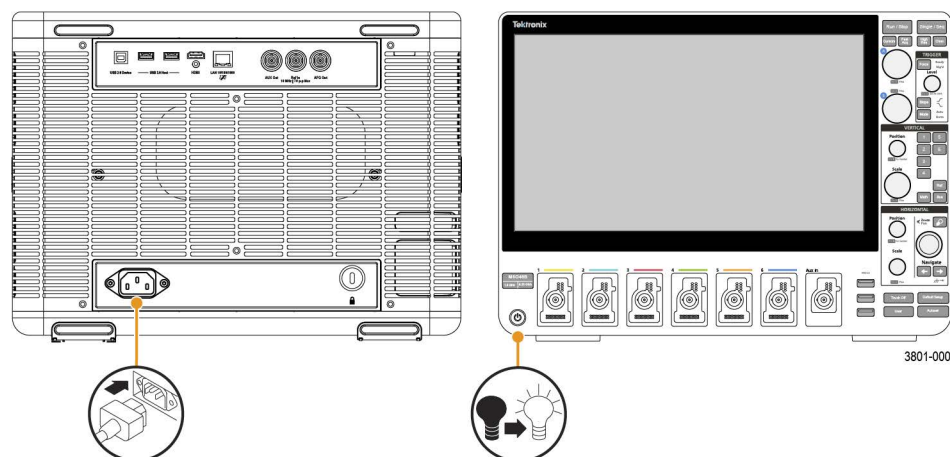


Figura 1: Conector del cable de alimentación e interruptor de modo de espera de MSO44B y MSO46B

2. Conecte el cable de alimentación a una fuente de alimentación de CA adecuada.
Se suministra energía a la fuente de alimentación y a algunos otros módulos siempre que el cable de alimentación de CA esté conectado a un circuito de red en tensión; el instrumento se pone en modo de espera.
3. Pulse el botón de encendido del panel frontal para encender y apagar el instrumento.
El color del botón de encendido indica los estados de encendido del instrumento:
 - No encendido: sin alimentación de CA
 - Amarillo: modo en espera
 - Azul: encendido
4. Para suprimir por completo la alimentación del instrumento, desconecte el cable de alimentación.

Compruebe que el instrumento supera las pruebas de autoencendido

Las pruebas de autoencendido verifican que todos los módulos del instrumento funcionan correctamente después del encendido.

Procedimiento

1. Encienda el instrumento y espere hasta que la pantalla aparezca.
2. Seleccione **Utilidad > Autocontrol** en la barra de menús de la parte superior para abrir el menú de configuración de **Autocontrol**.
3. Compruebe que el estado de todas las pruebas de autocontrol de encendido es **Correcto**.
Si una o más pruebas de autocontrol de encendido ha **fallado**:
 - a) Encienda el instrumento.

- b) Toque **Utilidad > Autocontrol**. Si una o más pruebas de autocontrol de encendido sigue mostrando el estado de **fallo**, póngase en contacto con el Soporte técnico de Tektronix.

Conexión de sondas al instrumento

El instrumento se conecta al dispositivo bajo prueba (DUT) mediante sondas y . Utilice la sonda que mejor se adapte a sus necesidades de medición de señales.

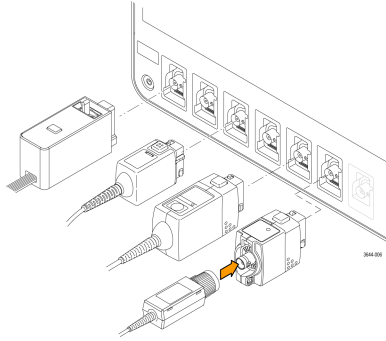


Figura 2: Conexión de sondas al MSO serie 4

Conexión de sondas

Conecte las sondas de la serie TPP, TekVPI+, TekVPI u otras sondas analógicas Tektronix compatibles introduciéndolas en un conector FlexChannel. El pestillo de la base de la sonda se bloquea con un «clic» cuando la sonda está bien colocada.

Las sondas TekVPI ajustan automáticamente los parámetros de entrada de canal para esa sonda (ancho de banda, atenuación, terminación, etc.). Si una sonda tiene un botón **Menú** pulse ese botón para abrir un menú de configuración en pantalla. Siga las instrucciones que se entregan con las sondas activas para ajustar sus parámetros (cero automático, desmagnetización, etc.).

Para conectar una sonda TLP058 FlexChannel Logic o TDP7700 Series TriMode™:

1. Mueva la palanca de bloqueo a la posición de desbloqueo, a continuación, déjela en la posición central.
2. Inserte la sonda en un conector FlexChannel hasta que quede totalmente asentada y el mecanismo de bloqueo se cierre con un sonido característico.
3. Mueva la palanca de bloqueo a la posición de bloqueo. La luz de estado debe iluminarse en verde.
4. Para desconectar la sonda TLP058, mueva y mantenga la palanca de bloqueo en la posición de desbloqueo y extraiga la sonda. Evite tirar del cable mientras extrae la sonda.

Para conectar un cable o una sonda BNC introdúzcalo en un conector de bayoneta BNC de canal y gire el mecanismo de bloqueo en el sentido de las agujas del reloj hasta que se bloquee.



Nota: La conexión de una sonda no habilita automáticamente ese canal (no lo activa). Utilice los controles del instrumento o la interfaz programática para encender un canal y abra su menú de configuración para verificar o cambiar los ajustes de la sonda o del cable (ancho de banda, atenuación, terminación, etc.).

Información de opción de montaje en bastidor

El kit de montaje en bastidor opcional permite instalar el osciloscopio en bastidores de equipos estándar.

Consulte la hoja de datos del producto en tek.com para obtener información sobre las opciones de montaje en bastidor.

Descripción del instrumento

El siguiente contenido proporciona una descripción de alto nivel de los controles del instrumento y de la interfaz de usuario. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de los controles y la interfaz de usuario para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

Controles y conectores del panel frontal

Los controles del panel frontal proporcionan acceso directo a los ajustes principales del instrumento, tales como vertical, horizontal, disparo, cursores y zoom. En los conectores se introducen las señales con sondas o cables o se insertan dispositivos USB.



Nota: Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de los controles para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

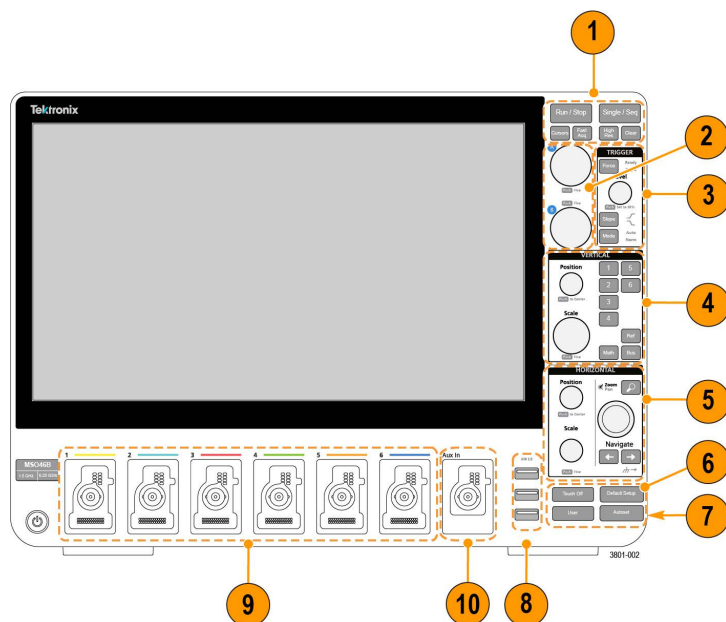


Figura 3: Controles de la serie 4 B MSO

1. Controles de **Acquisition** (Adquisición) y **Cursors** (Cursores):



3514-011

- **Run/Stop** (Ejec./Parar) inicia y detiene la adquisición de forma de onda. El color del botón indica el estado de adquisición (verde = en ejecución y adquiriendo; rojo = detenido). Cuando se detiene, el osciloscopio muestra las formas de onda de la última adquisición completada. El botón Run/Stop (Ejec./Parar) en pantalla también muestra el estado de adquisición.
- El botón **Cursors** (Cursores) enciende y apaga los cursores en pantalla. Use los mandos multiuso para mover los cursores. Toque dos veces las lecturas del cursor o una barra de cursor (línea) para abrir el menú de configuración y establecer los tipos de cursor y su funcionalidad.
- **FastAcq™** activa o desactiva el modo de adquisición rápida. El modo FastAcq ofrece la captura de alta velocidad de formas de onda que reduce el tiempo muerto entre las adquisiciones de formas de onda y, de este modo, permite la captura y la presentación de eventos transitorios, como los espurios y los pulsos runt. Resulta útil para identificar anomalías de señal difíciles

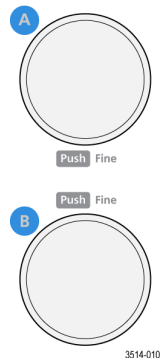
de detectar. El modo de adquisición rápida también puede mostrar los fenómenos de forma de onda con una intensidad que refleja la frecuencia con la que se producen.

- **Single/Seq** (Sec./única) permite realizar una adquisición de una sola forma de onda o un número específico de adquisiciones (tal como se establece en el menú de configuración **Acquisition** [Adquisición]). Si se pulsa el botón **Single/Seq** (Sec./única) se desactiva el modo **Run/Stop** (Ejec./Parar) y se efectúa una adquisición única. El color del botón indica el estado de la adquisición (parpadeo verde rápido = una sola adquisición adquirida; verde sólido = esperando el evento de disparo). Si se pulsa el botón **Single/Seq** (Sec./única) de nuevo, se efectúa otra adquisición única.
- **High Res** (Alta res.) aplica filtros únicos de respuesta a impulsos finitos (FIR) basados en la velocidad de muestreo actual. Este filtro FIR mantiene el máximo ancho de banda posible para esa velocidad de muestreo mientras se rechaza la representación falsa. El filtro elimina el ruido de los amplificadores del osciloscopio y del convertidor ADC por encima del ancho de banda utilizable para la velocidad de muestreo seleccionada. La implementación del filtro en el hardware, antes del disparo y el almacenamiento reduce el jitter del disparo y permite utilizar el modo **FastAcq** mientras se está en el modo de **alta resolución**.

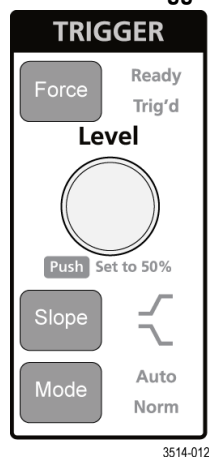
El modo de **alta resolución** también garantiza como mínimo 12 bits de resolución vertical. El número de bits de resolución se muestra en la credencial de **adquisición** en la parte inferior de la pantalla. La credencial **Horizontal** también se actualiza para mostrar la configuración de velocidad de muestreo y longitud de registro en modo de **alta resolución**.

- **Clear** (Borrar) borra las adquisiciones actuales y los valores de medición de la memoria.

2. **Mandos multiuso:** Los mandos multiuso A y B mueven los cursores y ajustan los valores de los parámetros en los campos de entrada del menú de configuración. Seleccionar un campo de menú que pueda utilizar un mando multiuso asigna el mando indicado para cambiar el valor de ese campo de entrada. El anillo alrededor de cada botón se ilumina cuando se puede usar ese botón para hacer una acción. Pulse un mando multiuso para activar el modo **Fino** para realizar cambios de incrementos más pequeños. Pulse el mando de nuevo para salir del modo **Fino**.



3. Controles de **Trigger** (Disparo):

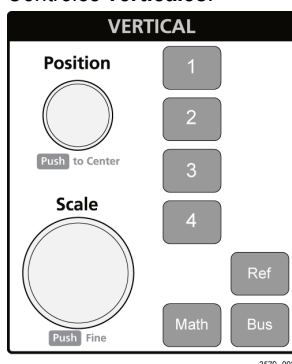


- **Force** (Forzar) fuerza un evento de disparo en un punto aleatorio de la forma de onda y captura la adquisición.
- **Level** (Nivel) establece el nivel de amplitud por el que debe pasar la señal para que se considere una transición válida. El color del mando **Level** (Nivel) indica la fuente de disparo, excepto en el caso de los disparos de doble nivel.

El mando **Level** (Nivel) se desactiva cuando el tipo de disparo requiere dos ajustes de nivel u otros calificadores de disparo (configurados desde el menú de configuración **Trigger** [Disparo]). Pulse el mando para ajustar el nivel de umbral al 50 % del rango de amplitud pico a pico de la señal.

- **Slope** (Pendiente) establece la dirección de transición de la señal de detección en un disparo (bajo a alto, alto a bajo o en cualquier dirección). Presione el botón para cambiar entre las diferentes opciones. El botón **Slope** (Pendiente) se desactiva cuando el tipo de disparo requiere otros calificadores de pendiente (configurados desde el menú de configuración **Trigger** [Disparo]).
- El **modo** determina el comportamiento del instrumento en ausencia o presencia de un evento de disparo:
 - El modo de disparo **Auto** permite al instrumento adquirir una forma de onda, aunque no se produzca ningún disparo. Si ocurre un evento de disparo, el instrumento muestra una forma de onda estable. Si no se produce un evento de disparo, el instrumento fuerza un evento de disparo y una adquisición y muestra una forma de onda inestable.
 - El modo de disparo **Normal** ajusta el instrumento para que adquiera y muestre una forma de onda solo cuando hay un evento de disparo válido. Si no se produce ningún disparo, el registro de la última forma de onda adquirida permanece en pantalla. Si no existe ninguna forma de onda, no se mostrará ninguna.

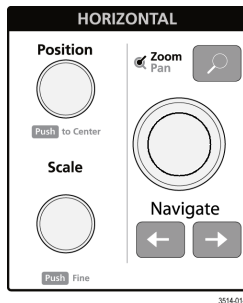
4. Controles **verticales**:



- **Position** (Posición) mueve la forma de onda seleccionada (Canal, Funciones matemáticas, Referencia, Bus) hacia arriba o hacia abajo en la pantalla. El color del mando **Position** (Posición) indica la forma de onda que el mando está controlando. Pulse el mando para ajustar el nivel de umbral al 50 % del rango de amplitud pico a pico de la señal.
- **Scale** (Escala) establece las unidades de amplitud por división de retícula vertical de la forma de onda seleccionada. Los valores de escala se muestran en el borde derecho de las líneas horizontales de retícula, y que son específicos de la forma de onda seleccionada en los modos **Stacked** (Apilado) u **Overlay** (Superposición) (en otras palabras, cada forma de onda tiene sus propios ajustes de la retícula vertical con independencia del modo de visualización). El color del mando **Scale** (Escala) indica la forma de onda que el mando está controlando.
- Los botones **Channel** (Canal) activan (muestran), seleccionan o desactivan las formas de onda Channel (Canal), Math (Funciones matemáticas), Reference (Referencia), o Bus. El número de los botones de canal depende del modelo del instrumento. Los botones funcionan como se indica a continuación:
 - Si el canal no se muestra, al pulsar un botón de canal se activa ese canal en la vista de forma de onda.
 - Si el canal está en pantalla y no está seleccionado, al pulsar el botón de ese canal se selecciona el canal.
 - Si el canal está en pantalla y además está seleccionado, pulsando el botón de ese canal se apaga el canal (se elimina de la vista de forma de onda).
- El botón **Math** (Función matemática) añade o selecciona una forma de onda de función matemática en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda matemática, al pulsar el botón **Math** (Función matemática) se agrega una forma de onda matemática a la vista de forma de onda y se abre el menú de configuración de función matemática.
 - Si solo se muestra una forma de onda matemática, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de función matemática (se elimina de la vista de Forma de onda). Pulse el botón de nuevo para mostrar la forma de onda.

- Si se muestran dos o más formas de onda de matemáticas, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de función matemática a otra para que pueda seleccionarse.
- El botón **Ref** (Referencia) añade o selecciona una forma de onda de referencia (guardada) en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda de referencia, al pulsar el botón **Ref** (Referencia) se abrirá el menú de configuración **Browse Waveform Files** (Examinar archivos de forma de onda). Navegue y seleccione un archivo de forma de onda (*.isf) y pulse **Recall** (Recuperar) para cargar y mostrar la forma de onda de referencia.
 - Si se muestra y selecciona una forma de onda de referencia, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de referencia (se elimina de la vista de forma de onda). Pulse el botón de nuevo para mostrar la forma de onda.
 - Si se muestran dos o más formas de onda de referencia, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de referencia a otra para que pueda seleccionarse.
- El botón **Bus** añade o selecciona una forma de onda de bus en la vista de forma de onda.
 - Si no existe una forma de onda de bus, al pulsar el botón **Bus** se agrega una forma de onda de bus a la vista de forma de onda y se abre el menú de configuración de función de bus.
 - Si solo se muestra una forma de onda de bus, al pulsar el botón se desactiva la forma de onda de bus (se elimina de la vista de Forma de onda).
 - Si se muestran dos o más formas de onda de bus, al pulsar el botón se pasa de una forma de onda de bus a otra para que pueda seleccionarse.

5. Controles horizontales:



- **Position** (Posición) mueve la forma de onda y la retícula de un lado a otro de la pantalla (cambiando la posición del punto de disparo en el registro de la forma de onda). Pulse el mando para centrar el evento de disparo en la retícula central de la vista de forma de onda.
- **Scale** (Escala) ajusta el tiempo por división de retícula horizontal principal y los parámetros de muestras/segundo del osciloscopio. La escala se aplica a todas las formas de onda. Pulse el mando para activar el modo Fino para realizar cambios de incrementos más pequeños. Pulse el mando de nuevo para salir del modo Fino.
- **Zoom** abre el modo de zoom. Vuelva a pulsar **Zoom** para cerrar el modo.
- Mando **Zoom** (mando central) aumenta o reduce el área del cuadro de zoom en la vista de la forma de onda de zoom, que controla el nivel de zoom de las formas de onda que se muestran en la vista de zoom principal.
- Mando **Pan** (Inclinar) (mando exterior) mueve el cuadro de zoom a la izquierda o a la derecha en la **vista de forma de onda de zoom**, que controla la parte de la forma de onda que se muestra en la vista de zoom.
- Los botones **Navigate** (Navegación) (flechas izquierda y derecha) ponen el osciloscopio en modo de zoom y coloca el siguiente o anterior punto de búsqueda en el registro de forma de onda para centrar la retícula de la vista de la forma de onda. Debe existir una credencial de **búsqueda** en la barra de resultados para que la función de **navegación** se active. Mantenga pulsado el botón de navegación del panel frontal para continuar al siguiente punto de búsqueda en esa dirección.

Los botones de **navegación** del panel frontal también se pueden utilizar para las funciones **Anterior** y **Siguiente** en las credenciales de navegación.

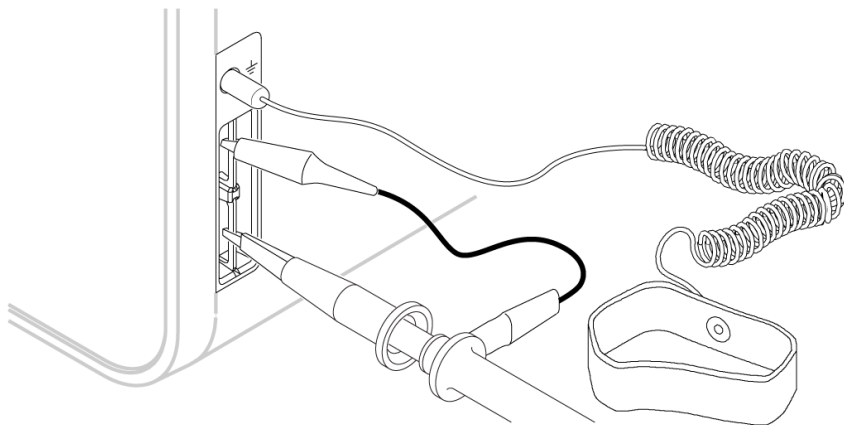
6. Controles Miscellaneous (Varios):



3614-015

- **Touch Off** (Desact. táctil) apaga las funciones de la pantalla táctil. El botón **Touch Off** (Desact. táctil) se ilumina cuando se apaga la pantalla táctil.
 - **Save** (Guardar) es una función de pulsación simple que utiliza la configuración actual de **File > Save as** (Archivo > Guardar como) para guardar las capturas de pantalla (incluidos menús y cuadros de diálogo abiertos), archivos de forma de onda, configuración de instrumentos, etcétera.
 - Si se ha realizado una operación de **File > Save** (Archivo > Guardar) o **File > Save as** (Archivo > Guardar como) desde que el instrumento se iniciara por última vez, al pulsar **Save** (Guardar) se guardarán los archivos en la última ubicación definida en el menú de configuración **Save as** (Guardar como).
 - Si no se ha guardado desde que se iniciara el instrumento, al pulsar **Save** (Guardar) se abre el menú de configuración **Save As** (Guardar como). Seleccione una pestaña para seleccionar el tipo de archivo que desea guardar (Captura de pantalla, Forma de onda, etc.), establezca los parámetros asociados y dónde guardarlos, y seleccione **OK** (Aceptar). Se guardarán los archivos especificados. La próxima vez que pulse **Save** (Guardar), se guardarán los mismos tipos de archivo.
 - **Screen Captures** (Capturas de pantalla) captura toda la pantalla, incluyendo la mayoría de los menús de configuración y cuadros de diálogo mostrados.
 - **Default Setup** (Config. por def.) restaura inmediatamente los ajustes del osciloscopio (horizontal, vertical, escala, posición, etc.) a los valores predeterminados de fábrica.
 - **Autoset** (Auto-ajuste) muestra automáticamente una forma de onda estable.
7. Conectores de compensación de tierra y sonda: los conectores de compensación de tierra y sonda se encuentran en la parte inferior derecha del instrumento, cerca del panel frontal. El conector de tierra (el pequeño orificio de la carcasa) proporciona un punto de conexión conectado a tierra eléctricamente (a través de una resistencia). Puede conectar una correa de muñeca antiestática a este punto para reducir las descargas electrostáticas (ESD) mientras manipula o sondea el DUT.

Las conexiones de compensación de sonda proporcionan un conector de tierra (pestaña superior) y una fuente de onda cuadrada de 1 kHz (pestaña inferior) para ajustar la respuesta de alta frecuencia de una sonda pasiva (compensación de sonda). El osciloscopio utiliza esta señal para compensar automáticamente las sondas compatibles, incluidas las que se envían con el producto.



3644-011

8. **Puertos host USB** (USB 3.0 y 2.0): los puertos USB se encuentran en la esquina inferior derecha del panel frontal y en el panel trasero. Conecte unidades flash USB en las que pueda guardar o recuperar datos (como actualizaciones de software del instrumento, formas de onda, ajustes y capturas de pantalla) o que le permitan conectar dispositivos periféricos como un ratón o un teclado.

9. Conectores de sonda **FlexChannel**: los conectores FlexChannel son compatibles con todas las sondas de medición TekVPI+ y TekVPI, las sondas pasivas BNC, la sonda lógica TPL058 y los cables BNC. La mayoría de las sondas se conectan con solo enchufarlas en su conector correspondiente.

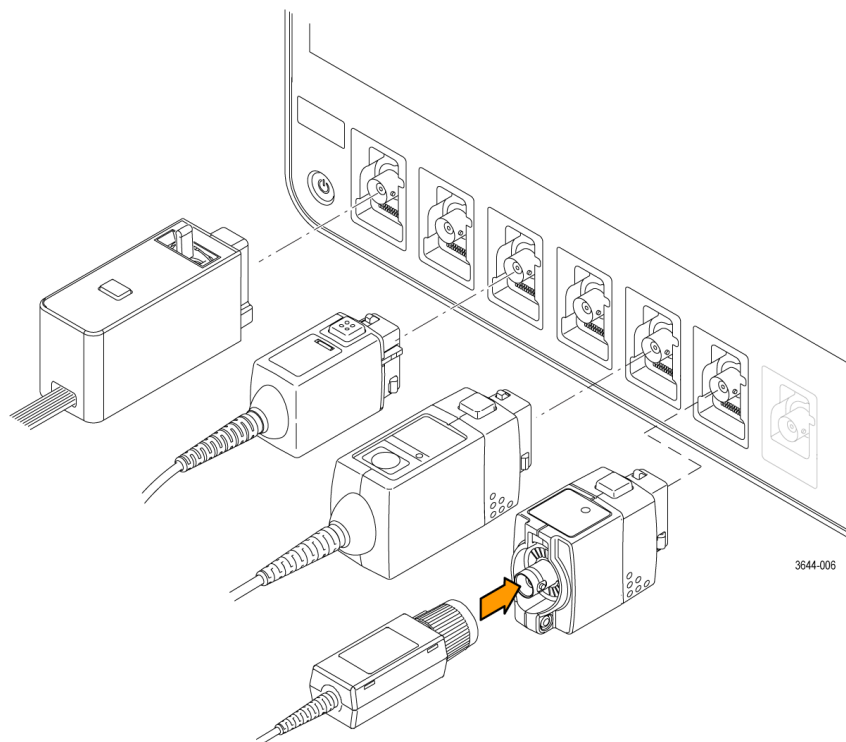
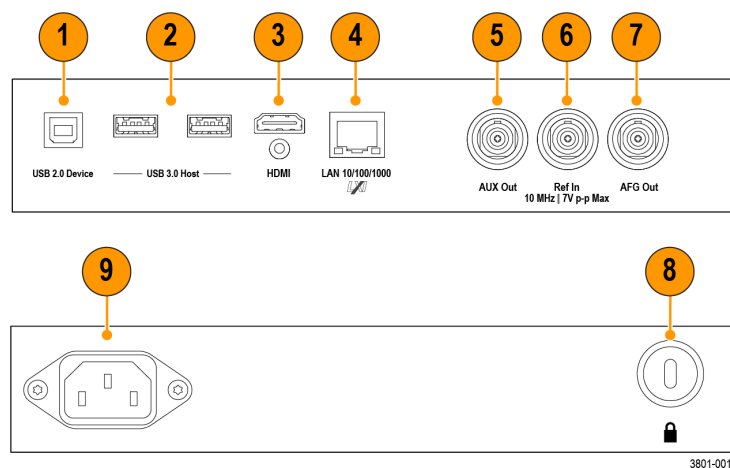


Figura 4: Serie 4 MSO

10. **Aux In** (Entrada auxiliar) Conector de entrada auxiliar. Un conector en el que se puede conectar una señal de entrada externa. Utilice la señal de disparo **Aux In** (Entrada auxiliar) con el modo de disparo Edge.

Conexiones del panel trasero

Las conexiones del panel trasero suministran alimentación al instrumento y proporcionan conectores para la red, dispositivos USB, vídeo, señales de referencia y la salida AFG.



1. El puerto de **dispositivo USB 2.0** le permite conectarse a un PC para controlar de forma remota el osciloscopio usando el protocolo USBTMC.
2. El puerto **host USB 3.0** le permite conectar un dispositivo de memoria USB, teclado o ratón.
3. La **salida de vídeo HDMI** le permite conectar un monitor o un proyector externo para ver la interfaz gráfica de usuario del instrumento.



Nota: Debe conectar un monitor externo antes de encender el instrumento.

4. El conector **LAN** (RJ-45) permite conectar el instrumento a una red de área local 10/100/1000 de base T.
5. La **salida AUX** genera una transición de señal en un evento de disparo, emite una señal de referencia de 10 MHz o una señal de sincronización desde el AFG.
6. La **entrada Ref** le permite conectar una señal de referencia de alta precisión (10 MHz) al osciloscopio para realizar medidas con mayor precisión.
7. La **salida AFG** es la salida de señal para la función opcional de Generador de funciones arbitrario (AFG).
8. El conector de bloqueo de **seguridad** le permite utilizar un cable de bloqueo estándar para PC/portátil para fijar el instrumento a un banco de trabajo o a otra ubicación.
9. Conector de **cable de alimentación**. Use solo el cable de alimentación especificado para este producto y certificado para su utilización en el país de destino.

Interfaz de usuario

La interfaz de usuario de la pantalla táctil contiene formas de onda y gráficos, lecturas de medidas y controles táctiles para acceder a todas las funciones del osciloscopio.



Nota: Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el uso de la interfaz de usuario para mostrar formas de onda y realizar mediciones.

1. La **Barra de menús** incluye los menús de las operaciones típicas, como:
 - Guardar, cargar y acceder a los archivos

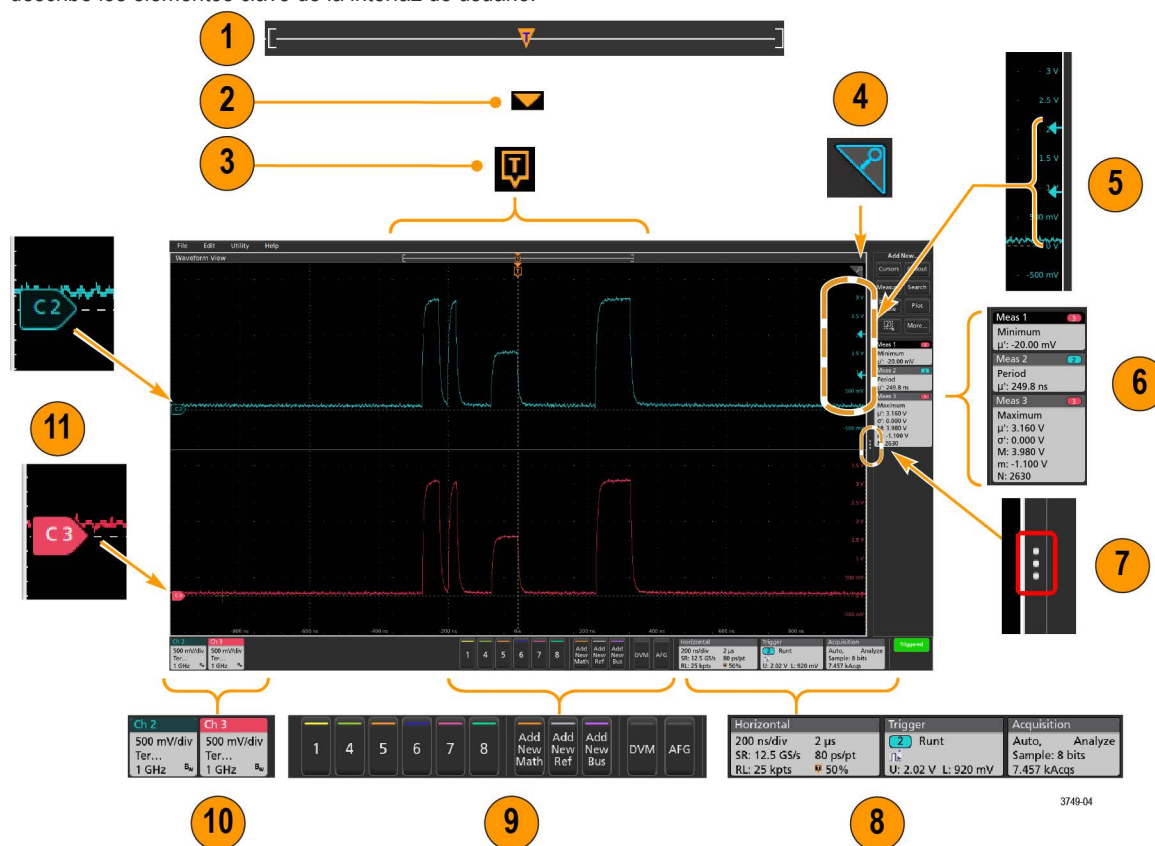
- Deshacer o rehacer una acción
 - Configurar las preferencias de visualización y medición del osciloscopio
 - Configurar el acceso a la red
 - Ejecutar autocontroles
 - Borrar la memoria de mediciones y configuraciones (TekSecure™)
 - Cargar licencias de opción
 - Abrir un visor de ayuda
2. El área **Vista de forma de onda** muestra formas de onda analógicas, digitales, de funciones matemáticas, de referencia, de bus y de tendencia. Las formas de onda incluyen controles de forma de onda (identificadores), etiquetas de escala de retícula vertical individuales e identificadores de posición de disparo y de nivel(es). Puede establecer la vista de forma de onda para apilar cada forma de onda verticalmente en retículas diferentes denominadas «segmentos» (el modo predeterminado, tal y como se muestra en la imagen anterior) o superponer todas las formas de onda en la pantalla (vista de forma de onda tradicional). Consulte [User interface elements](#).
- También puede agregar las vistas de histograma, espectro, y de resultados de medidas (gráficos) a medidas individuales. Estas vistas de gráfico son ventanas de vistas independientes que se pueden mover arrastrando la barra de título en la pantalla a otra posición.
3. La **Barra de resultados** contiene controles para mostrar cursores, añadir leyendas, gráficos y tablas de resultados a la pantalla, así como añadir mediciones a la propia barra de resultados. Para eliminar una medida, búsqueda o credencial de la barra de resultados, solo tiene que retirarla de la pantalla. Los controles lo son:
- el botón **Cursores** muestra los cursores en la vista seleccionada. Toque y arrastre o use los mandos multiuso para mover los cursores. Toque dos veces un cursor o las lecturas del cursor para abrir un menú de configuración y establecer los tipos de cursor y las funciones relacionadas.
 - El botón de **medidas** abre un menú de configuración desde el cual se pueden seleccionar y añadir medidas a la barra de resultados. Cada medida añadida tiene una credencial diferente. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.
 - El botón de **tabla de resultados** añade una tabla de resultados de medición, bus y búsqueda a la pantalla. La tabla de resultados de medición muestra todas las mediciones presentes en la barra de resultados. La pestaña de resultados de bus muestra información de decodificación de bus para las formas de onda de bus mostradas. Cada tabla está en su propia ventana de vista, que puede mover en el área de visualización.
 - Para eliminar una medida, búsqueda o credencial de la barra de resultados, solo tiene que retirarla de la pantalla.
 - El botón de **leyenda** añade un objeto de leyenda a la vista seleccionada. Toque dos veces en el texto de la leyenda para abrir el menú de configuración y modificar el tipo, el texto y la fuente de la leyenda. Arrastre cualquier tipo de leyenda salvo un marcador a cualquier parte de la pantalla del osciloscopio. La leyenda de marcadores solo se puede añadir a las vistas de ondas y de espectro.
 - El botón de **búsqueda** permite detectar y marcar una forma de onda en la que se producen los eventos especificados. Toque la opción de **búsqueda** para abrir un menú de configuración de búsqueda y establecer las condiciones de búsqueda para los canales analógicos y digitales. Puede añadir cualquier cantidad de búsquedas a la misma forma de onda o a diferentes. Las credenciales de búsqueda se añaden a la **barra de resultados**.
 - El botón de **gráfico** añade un gráfico de XY, XYZ, o un diagrama de ojo a la vista. Los gráficos están en su propia ventana de vista, que puede mover en el área de visualización.
 - Las credenciales de **medición** y **búsqueda** muestran los resultados de la medición y la búsqueda y se muestran en la **barra de resultados**. Consulte [Badges](#). Consulte [Add a measurement](#). Consulte [Add a Search](#).
 - El botón de **icono de zoom** en la parte superior de la **barra de resultados** permite insertar un cuadro de texto en la pantalla para hacer zoom en una zona de interés, dibujar segmentos para realizar pruebas de máscara o insertar zonas para definir condiciones de disparo visual.
 - El botón **Más...** de la parte superior derecha de la **barra de resultados** permite seleccionar las opciones de zoom, disparo visual, máscara o histograma de forma de onda.
4. La **barra de configuración** contiene credenciales del sistema para ajustar los parámetros Horizontal, Disparo, Adquisición y Fecha/hora; botones de **canal inactivo** para activar canales; el botón para **añadir nuevas formas de onda** para añadir formas de onda

matemáticas, de referencia y de bus a la pantalla; y credenciales de canal y de forma de onda que le permiten configurar los parámetros de forma de onda individuales. Toque un botón de forma de onda o canal para añadirlo a la pantalla y mostrar una credencial. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración. Consulte [Badges](#).

- Los **menús de configuración** permiten cambiar rápidamente los parámetros del elemento de la interfaz de usuario seleccionado. Puede abrir menús de configuración tocando dos veces credenciales, objetos de la pantalla o áreas de la pantalla. Consulte [Configuration menus](#).

Elementos de la interfaz de usuario

Cada área de la interfaz de usuario tiene una función específica que ayuda a gestionar la información o los controles. Este tema muestra y describe los elementos clave de la interfaz de usuario.



- La vista de registro de forma de onda es una vista gráfica de alto nivel de la longitud total del registro de forma de onda, la cantidad de registro que aparece en pantalla (entre paréntesis), la ubicación de los eventos temporales principales, incluido el evento de disparo, y la posición actual de los cursores de la forma de onda.



Si está visualizando una forma de onda de referencia más corta que la longitud del registro de adquisición actual o bien está cambiando la escala de tiempo horizontal mientras detiene la adquisición del osciloscopio, los corchetes cambian de posición para mostrar la parte del registro de forma de onda que se está visualizando en relación con la longitud total del registro de adquisición actual.



Si los cursores están activos en una forma de onda, la vista de registro de forma de onda muestra las posiciones relativas del cursor como pequeñas líneas verticales discontinuas.



En el modo Zoom, la vista de registro de forma de onda se sustituye por la vista general del zoom. Consulte [Zoom user interface](#).

2. El icono de punto de expansión en la vista de la forma de onda muestra el punto central alrededor del cual la forma de onda se expande y se comprime al cambiar los ajustes horizontales.

3. El icono de posición de disparo muestra la posición en la que se realizó el evento de disparo en el registro de forma de onda. El icono de disparo se muestra en el segmento de forma de onda fuente del disparo.

4. El icono de zoom (esquina superior derecha de las vistas Forma de onda y Trazar) activa y desactiva el zoom. el botón de panel frontal de **zoom** y los mandos también activan el modo de zoom y cambian la posición y el tamaño horizontal del cuadro de zoom.

5. Los iconos de nivel de disparo muestran el nivel de disparo en la forma de onda de la fuente de disparo. Algunos tipos de disparo requieren dos niveles de evento.
6. Las credenciales de Medición y Búsqueda muestran los resultados de la medición y la búsqueda. Consulte [Badges](#). Consulte [Add a measurement](#).
7. El control de la barra de resultados abre o cierra la **barra de resultados** para maximizar la visualización de la forma de onda cuando sea necesario. Para volver a abrir la **barra de resultados**, toque el icono del control o deslícelo hacia la izquierda desde el lado derecho de la pantalla.
8. Las credenciales del sistema muestran los ajustes globales del instrumento (**Horizontal, Disparo, Adquisición**, estado de Ejec./Parar y Fecha/Hora). Consulte [Badges](#).
9. Los botones de Canal inactivo añaden formas de onda de canal a la vista de forma de onda y añaden una credencial de canal asociada a la barra de configuración.

Los botones para **agregar nuevas funciones matemáticas**, **agregar nuevas funciones de referencia** y **agregar bus nuevo** añaden la señal correspondiente a la vista de forma de onda, además de añadir una credencial de forma de onda asociada a la barra de **ajustes**. Puede añadir cualquier cantidad funciones matemáticas, de referencia y bus, limitadas únicamente por la memoria del sistema.

El botón opcional **AFG** abre el menú de configuración de AFG para establecer y habilitar la salida AFG. Este botón solo está presente si está instalada la opción AFG.

El botón opcional **DVM** le permite usar una sonda analógica para tomar medidas de tensión CC, RMS CA o RMS CC+CA en su DUT. Toque el botón para añadir una credencial DVM a la barra de resultados y abrir un menú de configuración. La opción DVM también habilita un contador de frecuencia de disparo, accesible desde el panel de **modo y retención** en el menú de la credencial **Disparo**. Este botón solo está presente si está instalada la opción DVM.

10. Toque dos veces una credencial para abrir el menú de configuración asociado. Consulte [Badges](#). Consulte [Configuration menus](#).
Si agrega más insignias de canal o de forma de onda de las que caben en el área de visualización de credenciales de forma de onda, pulse los botones de desplazamiento en cada extremo del área de credenciales de forma de onda para desplazarse y mostrar las credenciales ocultas.
11. Los controles de formas de onda identifican la fuente de esa forma de onda (Cx para canales, Mx para formas de onda matemáticas, Rx para formas de onda de referencia, Bx para formas de onda de bus). De forma predeterminada, los controles de forma de onda se encuentran en el nivel de voltaje cero de la forma de onda. El control de forma de onda seleccionado actualmente es de color sólido; los controles de forma de onda no seleccionados aparecen perfilados.

Tocando dos veces un control de forma de onda se abre el menú de configuración para esa forma de onda.

Para los canales digitales, el control de la forma de onda muestra el número de canal, con cada señal digital individual etiquetada como D0-D7 y mostrada con un color diferente.

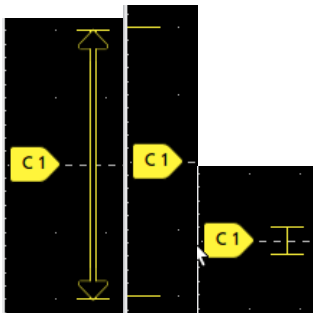


Tocando dos veces un control de forma de onda digital se abre el menú de configuración de canal digital.

Al arrastrar un control de señal digital sobre otro control, se intercambian esas dos señales en la forma de onda.

Los marcadores de límite de rango dinámico de la sonda se muestran justo dentro del borde cuadriculado izquierdo, están basados en la posición del control de trazado vertical del canal y se extienden hacia arriba y hacia abajo hasta los límites de rango dinámico de la sonda. Los marcadores solo se muestran si se utilizan sondas compatibles. Las señales deben estar dentro del rango dinámico de la sonda para que el osciloscopio muestre y mida correctamente las señales.

Los marcadores se muestran durante aproximadamente tres segundos después de cualquier cambio de control de **offset**, **posición**, o **escala** que deje los límites del rango dinámico de canal dentro de la ventana de adquisición. Después de unos tres segundos, los marcadores se convierten en líneas cortas en el borde izquierdo de la retícula. Si el rango dinámico es demasiado pequeño para mostrar las flechas, estas se omiten. Se incluyen ejemplos de las tres versiones de marcadores.



Credenciales

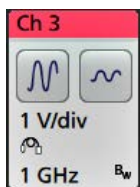
Las credenciales son iconos rectangulares que muestran ajustes o lecturas de instrumentos, formas de onda y medidas. Las credenciales también permiten un rápido acceso a los menús de configuración. Los tipos de credenciales son: Canal, Forma de onda, Medición, Búsqueda y Sistema.

Credenciales de canal y de forma de onda

Las credenciales de Canal y Forma de onda (**Funciones matemáticas**, **Ref.**, **Bus**, **Tendencias**) se muestran en la barra de ajustes, situada en la esquina inferior izquierda de la pantalla. Cada forma de onda tiene su propia credencial. Las credenciales muestran ajustes de alto nivel para cada canal o forma de onda visualizados. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div	1 V/div	1 V/div	860 mV/div	Meas 9
1 GHz B_w	1 GHz B_w	1 M Ω	Ch2 + Ch3	731.3963...
		500 MHz B_w		Frequency

La mayoría de credenciales de canal y de forma de onda también cuentan con botones de Escala, que aparecen al hacer un clic sobre la credencial. Utilice los botones de Escala para aumentar o reducir el ajuste de escala vertical para esa forma de onda.



Puede arrastrar las credenciales Canal y Forma de onda para cambiar su posición en la barra **Ajustes** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

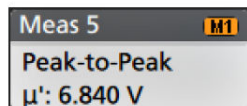
- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde inferior de la pantalla para eliminarla de la barra **Ajustes**. La credencial se reactiva al subir la credencial desde el borde inferior de la barra **Ajustes**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Las credenciales de canal aparecen en el orden del canal salvo que las haya cambiado de posición. Las credenciales de canal también pueden mostrar mensajes breves de error o de advertencia. Para más información, toque dos veces la credencial para abrir el menú de configuración o buscar en la ayuda del instrumento.

Las credenciales de forma de onda (**Funciones matemáticas**, **Ref.**, **Bus**, **Tendencia**) se muestran en el orden creado (salvo que haya cambiado su posición) y se agrupan por tipo. La eliminación de una credencial de forma de onda no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Credenciales de medición

Las credenciales de medición se encuentran en la barra de **resultados**. Muestran los resultados de la búsqueda o medidas. El título de la credencial también muestra la fuente o las fuentes de las medidas. Para añadir una credencial de medición, toque el botón **Añadir** y seleccione una medición



Toque dos veces una credencial de medición para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración. La lectura de la credencial de medición predeterminada muestra el valor promedio (μ) de la medición.

Algunas mediciones y sus credenciales solo están disponibles como opciones. Por ejemplo, las Medidas de potencia solo se enumeran en el menú Añadir medición si se ha instalado la opción de alimentación necesaria.

Credencial amplia: Muestra todos los resultados de las fases en una columna diferente. Todas las medidas secundarias se muestran en la primera columna de la credencial de resultados. El resultado común como Frecuencia es aplicable a las (3) fases y se muestra como un valor único. Las fuentes configuradas de cada fase se muestran con los colores del canal. La credencial amplia se aplica únicamente a las medidas IMDA.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	Va:N:la	Vb:N:lb	Vc:N:lc
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Para añadir lecturas estadísticas a credenciales de medición individuales, toque dos veces una credencial de medición para abrir su menú de configuración y seleccione **Mostrar estadísticas en credencial**. La credencial de medida muestra el valor de desviación estándar (σ). La desviación estándar es cero si la población es uno.

Meas 1
Positive Overshoot
μ' : 2.489 %
σ' : 0.000 % (N'=1)
M: 4.442 %
m: 1.858 %
N: 754

Algunas credenciales de medida también cuentan con botones de navegación que aparecen al tocar la credencial.

Meas 3
Fall Time
μ' : 10.74 ns
Value: 10.2762 n
< >
Min' Max'

Los botones < (Anterior) y > (Siguiente) centran la forma de onda en la pantalla en la posición del punto de medida anterior o siguiente del registro (en las medidas que tengan más de un punto por adquisición).

Los botones de navegación **Mín** y **Máx** centran la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de la medida en la adquisición actual.

El símbolo (') que aparece en las lecturas de medidas y en los botones Mín/Máx indica que el valor que se muestra (o se ha movido, en el caso de los botones **Mín/Máx** y formas de onda) es de la adquisición actual. Si no aparece el símbolo, el valor mostrado es el de todas las adquisiciones.

La credencial de medida muestra información del **Estado y Fallos** cuando se activa la prueba pasa/no pasa en el menú de configuración. La línea muestra **Pasa** (verde) o **No pasa** (roja) según las condiciones que se definen en el panel de la **Prueba Pasa/no pasa**. El número de fallos se muestra con el resto de estadísticas en la credencial. El estado Pasa/No pasa, el número de fallos y los límites definidos en el panel de la prueba Pasa/No pasa están disponibles en la tabla de resultados de la medida.

Meas 1
Frequency
μ' : 97.74 MHz
σ' : 269.1 kHz
M: 100.2 MHz
m: 96.66 MHz
N: 263125
Failures: 1
Status: Fail

Las credenciales de medición se enumeran en el orden de creación, empezando por la parte superior de la barra de resultados. La eliminación de una credencial de medición no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Puede arrastrar las credenciales de medida para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credencial de prueba de máscara

Los resultados de la prueba de máscara y las estadísticas de medida se muestran en la credencial **Prueba de máscara** en la barra de resultados. La credencial se crea cuando se define el primer segmento de una máscara.



Lectura de la credencial	Descripción
Etiqueta (lectura opcional)	Una etiqueta definida en el menú de configuración de credencial.
Testado	El número total de formas de onda testadas en la máscara.
Pasa	El número de formas de onda que no contienen muestras que incumplen la máscara.
Fallo	El número de formas de onda que contienen una o más muestras que incumplen la máscara. Se muestra en color rojo si es mayor o igual que el umbral de fallos totales.
Cons	El mayor número de formas de onda con error consecutivas en la prueba. Se muestra en color rojo si es mayor o igual que el umbral de fallos consecutivos.
Estado	El estado de la prueba de máscara. Puede ser activada, desactivada, pasa (verde) o no pasa (rojo).
Seg n (lectura opcional)	El número de formas de onda que contienen una o más muestras que incumplen el segmento n de la máscara.

Toque dos veces una credencial de prueba de máscara para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración.

Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

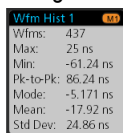
Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de histograma de formas de onda

Las credenciales del histograma de forma de onda se encuentran en la barra de **resultados**. El título de la credencial muestra la fuente del histograma.

Para añadir la credencial del histograma de la forma de onda a la barra de resultados, establezca la **Pantalla en Activada** en el menú de credencial de resultados. Toque dos veces una credencial de histograma forma de onda para abrir su menú de configuración y cambiar la configuración.



La credencial de histograma muestra las medidas que se han comprobado en el menú de credencial de resultados.

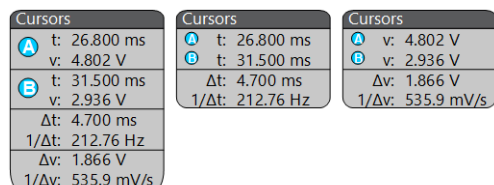
Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de histograma de forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho y seleccionando **Eliminar histograma**.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de resultados. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de resultados. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de cursor

Puede ver las lecturas en una credencial de **cursores** en la barra de resultados. El contenido la credencial depende del cursor en uso.



Para crear una credencial de las lecturas del cursor, active **Cursores**, toque dos veces la lectura del cursor para abrir el menú de configuración, y establezca el modo de **Lecturas en Credencial**.



Nota: Solo puede ver las lecturas del cursor en una ubicación cada vez; en la credencial de forma de onda o de cursores. No puede mover las lecturas del cursor a una credencial de cursores a una credencial de cursores de vista de espectro.

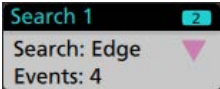
Puede arrastrar la credencial para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales de búsqueda

Las credenciales de **búsqueda** también se muestran en la barra de resultados, debajo de las credenciales de medición. Una credencial de búsqueda enumera el origen de la búsqueda, el tipo de búsqueda y el número de incidencias del evento de búsqueda en la adquisición actual. El instrumento marca la forma de onda donde ocurren esos eventos con pequeños triángulos que apuntan hacia abajo a lo largo de la parte superior de la retícula de la forma de onda. Toque dos veces una credencial de búsqueda para abrir su menú de configuración y cambiar o modificar la configuración de búsqueda.



Las credenciales de búsqueda se crean tocando el botón **Agregar nuevo... Botón Buscar**. Utilice el menú de configuración mostrado para establecer los criterios de búsqueda.

Las credenciales de búsqueda tienen los botones de navegación < (Anterior) y > y (Siguiente) que abren el modo Zoom y centran la forma de onda en pantalla en la posición de la marca de búsqueda anterior o siguiente en el registro de forma de onda. Los botones de navegación de las credenciales de búsqueda solo se pueden utilizar cuando el osciloscopio está en modo de adquisición simple. Toque una vez una credencial para cerrar los botones de navegación.



Algunas búsquedas ofrecen los botones de navegación **Mín** y **Máx** que abren el modo de zoom y centran la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de la medida en la adquisición actual.

Las credenciales de **búsqueda** se muestran en el orden en que se han creado. La eliminación de una credencial de **búsqueda** no cambia el orden ni los nombres de las credenciales restantes.

Puede arrastrar las credenciales de búsqueda para cambiar su posición en la barra de **resultados** y abrir el menú contextual para acceder al menú de acciones rápidas.

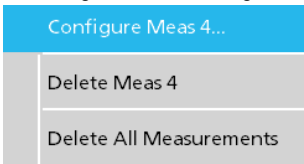
Puede eliminar las credenciales de canal y forma de onda de dos maneras.

- Haciendo clic con el botón derecho en la credencial y desactivándola.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Eliminación en masa de todas las credenciales de medida/búsqueda

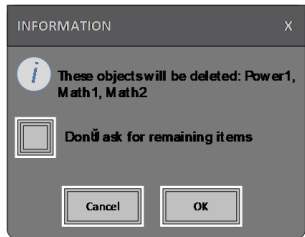
Esta credencial le ayuda a eliminar múltiples medidas o búsquedas de la barra de resultados.

1. Seleccione y haga clic con el botón derecho en la credencial de medida/búsqueda en la barra de **resultados**, que muestra el cuadro de diálogo de la forma siguiente:



Controles	Descripción
Configurar medida/búsqueda	Configurar credenciales de medida/búsqueda
Eliminar medida/búsqueda/Histograma	Elimina la credencial seleccionada de medida (estándar, alimentación, jitter, DDR, etc.)/ Búsqueda/Histograma en la barra de resultados.
Eliminar todas las medidas/búsquedas/ histogramas	Elimina todas las credenciales de medida (estándar, alimentación, jitter, DDR, etc.)/ Búsquedas/Histogramas en la barra de resultados.

2. Si se selecciona la opción para **eliminar todas las medidas**, el osciloscopio pedirá confirmación para eliminar todas las medidas/ búsquedas de una vez.



3. El cuadro de diálogo incluye una casilla de verificación que permite omitir el resto de cuadros de diálogo de información.
 - La opción para no pedir la confirmación para el resto de elementos está activada de manera predeterminada. Si deja esta opción si confirmar y continúa, el cuadro de diálogo volverá a aparecer la siguiente vez que elimine una medida.
 - Si la casilla de verificación está activada, eliminará todos los elementos y el cuadro de diálogo no se volverá a mostrar. El cuadro de diálogo aparecerá para cada conjunto de medidas que desee eliminar.

Recorte de señal y credenciales



AVISO: El recorte está causado por voltajes excesivos o peligrosos en la punta de la sonda o un ajuste de escala vertical no adecuado para mostrar todo el rango vertical de la forma de onda. Un voltaje excesivo en la punta de la sonda puede provocar lesiones al operador y causar daños a la sonda y/o al instrumento.

Este instrumento muestra un símbolo de triángulo de advertencia y la palabra Recorte en una credencial de canal cuando existe una condición de recorte vertical. Las credenciales de medida asociadas con el canal también mostrarán una condición de recorte con el texto de la medida en color rojo e indicando el tipo de recorte (positivo o negativo).

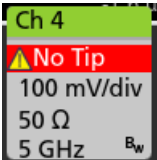


Para cerrar el mensaje de recorte, cambie la escala vertical de forma que se muestre la forma de onda completa, desconecte la punta de la sonda de la fuente de voltaje excesivo y compruebe que está conectando la sonda correcta a la señal correcta.

El recorte provoca resultados de medidas inexactas en relación con la amplitud. El recorte también causa valores de amplitud inexactos en los archivos de forma de onda guardados. Si se recorta una forma de onda matemática, no afectará a las mediciones de amplitud en esa forma de onda matemática.

Mensajes de error y credenciales

Este instrumento muestra un símbolo de triángulo de advertencia y un mensaje de error abreviado en una credencial de canal cuando se produce un error.



Para eliminar el mensaje de la credencial, elimine el error tal como se indica en la tabla.

Tabla 1: Errores de sonda

Mensaje de error	Descripción
Com sd	Se ha agotado el tiempo de comunicación del accesorio. Vuelva a conectar el accesorio.
ROM sd	No se ha podido leer la ROM de la sonda. Vuelva a conectar el accesorio.

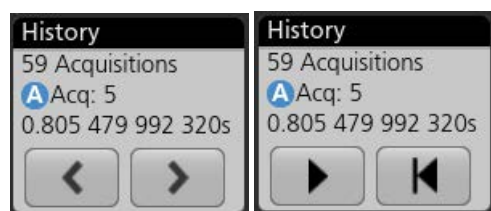
Sigue en la página siguiente

Mensaje de error	Descripción
No comp	Accesorio no compatible.
Fallo sd	Fallo crítico de accesorio. Vuelva a conectar el accesorio. Si el problema se repite, póngase en contacto con el servicio técnico de Tektronix.
Rango superado	La tensión o la corriente de la señal supera el rango. Reduzca la amplitud de la señal.
Temp	La sonda ha experimentado una condición de temperatura excesiva. Retire la sonda del área de alta temperatura.
Punta ausente	No se ha detectado la punta de la sonda. Instale una punta de la sonda compatible.
Fallo punta	La punta de la sonda tiene un fallo. Elimine y sustituya la punta de la sonda.
Param. S	Error durante la transferencia del parámetro S. Vuelva a conectar la sonda. Si el problema se repite, póngase en contacto con el servicio técnico de Tektronix.

Credencial de historial

La credencial de historial se muestra en la barra de **resultados**. Explote el historial de adquisiciones con los botones Anterior/Siguiente o Play/Pause (Reproducir/Detener).

Estampado de tiempos muestra la diferencia horaria entre la adquisición anterior y la adquisición seleccionada.



Lectura de la credencial	Función	Descripción
	Previous (Anterior)	Permite ir a la adquisición anterior.
	Next (Siguiente)	Permite ir a la siguiente adquisición.
	Play-pause (Reproducir/Detener)	Las adquisiciones se reproducen a la velocidad de reproducción especificada comenzando desde la adquisición seleccionada actualmente. Cuando se comienza a reproducir, el botón de reproducción cambia al botón de pausa. Las adquisiciones se reproducen hasta el final del historial. Al llegar a este punto, la reproducción se detiene y el botón de reproducción se atenúa.
	Rebobinar	Permite retroceder hasta la adquisición en la que se pulsó el botón de reproducción.
	Reinicializar	Vuelve a la primera adquisición del historial. Si está al principio del historial, el botón aparece atenuado.

Las formas de onda se pueden ver en la retícula de las adquisiciones seleccionadas de la credencial de historial. Puede desplazarse por las adquisiciones del historial. Toque dos veces una credencial para abrir su menú de configuración.

Si la opción para **incluir la adquisición de referencia en la credencial** está seleccionada en el menú contextual de la credencial de historial, la credencial mostrará la siguiente información:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 

La lectura de la adquisición de referencia muestra el estampado de tiempos de la adquisición en el historial. También muestra la delta entre la adquisición seleccionada y los estampados de tiempos de la adquisición de referencia.

La credencial de historial se puede eliminar de dos formas.

- Haciendo clic con el botón derecho y seleccionando la opción para **desactivar el historial de adquisiciones**.
- Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de **resultados**. La credencial se reactivará al moverla del borde izquierdo al derecho de la barra de **resultados**. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.

Credenciales del sistema

Las credenciales del sistema (en la barra de Ajustes) muestran los principales ajustes para Horizontal, Disparo y Adquisición. No pueden eliminarse las credenciales del sistema.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

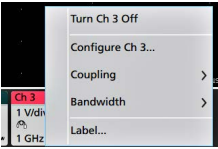
Toque dos veces una credencial del sistema para abrir su menú de configuración.

La credencial horizontal también cuenta con botones de Escala, que aparecen al hacer un clic sobre la credencial. Utilice los botones de Escala horizontal para aumentar o reducir el ajuste temporal horizontal.

Acciones de credenciales habituales

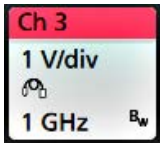
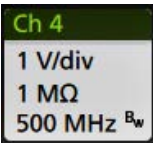
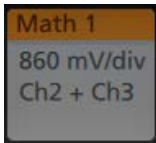
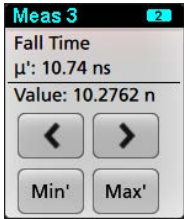
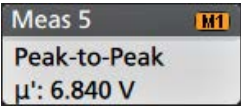
Acción	Resultado	Ejemplo
Un clic	Controles de acceso inmediato (Escala, Navegación).	

Sigue en la página siguiente

Acción	Resultado	Ejemplo
Dos clics	Menú de configuración con acceso a todos los ajustes de la credencial.	
Tocar y mantener	Menú contextual con acceso mediante un clic a las acciones habituales. Las acciones típicas incluyen la desactivación de un canal y la eliminación de una credencial de medición o de búsqueda.	
Mover	Mover la credencial desde el borde inferior de la pantalla para eliminarla de la barra Ajustes. Mover la credencial desde el borde derecho de la pantalla para eliminarla de la barra de resultados. Mover la credencial desde el borde inferior o derecho para recuperar una credencial eliminada. Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de desactivarla.	

Estado de selección de credencial

La apariencia de una credencial indica su estado de selección (seleccionada o no seleccionada) o si es preciso eliminar una medición para cerrar una credencial de canal o de forma de onda.

Tipo de credencial	Seleccionada	No seleccionada	Desactivada o en uso
Canal o Forma de onda			
Medida			N/D

Una credencial de canal atenuada significa que la forma de onda de la pantalla está desactivada (pero no eliminada). Una credencial de forma de onda atenuada significa que la visualización de la forma de onda está desactivada o que está siendo utilizada como fuente por una medición y no puede ser borrada hasta que se borre la medición.

Menús de configuración

Los menús de configuración permiten ajustar rápidamente los parámetros de los canales, la configuración del sistema (Horizontal, Disparo, Adquisición), las mediciones, lecturas de cursor, vista de forma de onda, etc.

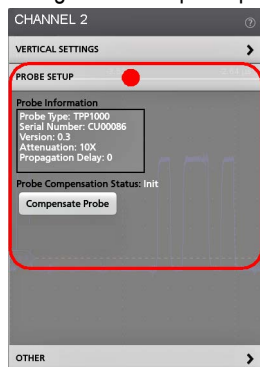
Toque dos veces un elemento (credencial, **Vista de forma de onda**, **Vista de gráfico**, lecturas de cursor, etc.) para abrir su menú de configuración. Por ejemplo, toque dos veces la credencial de un canal en la **barra de Configuración** para abrir su menú de configuración Horizontal.



3579-011

Las selecciones o los valores que se introducen surten efecto inmediatamente. Los contenidos del menú son dinámicos y pueden cambiar en función de sus selecciones, las opciones del instrumento o las sondas conectadas.

Los ajustes relacionados se agrupan en «paneles». Toque el nombre del panel para mostrar esos ajustes. Los cambios en la configuración del panel pueden cambiar los valores y/o los campos mostrados en ese panel y en otros paneles.



Toque fuera del menú de configuración para cerrarlo.

Para abrir el contenido de la Ayuda para un menú de configuración, toque el icono del signo de interrogación de la esquina superior derecha del menú.

Zoom de la interfaz de usuario

Utilice las herramientas de zoom para ampliar las formas de onda y ver los detalles de la señal.



1. La **Visión general de zoom** muestra todo el registro de forma de onda. Todas las formas de onda se muestran en el modo Superposición en el área Visión general de zoom. Utilizando los gestos de pellizcar y expandir en las formas de onda de Visión general de zoom se cambia la configuración de la base de tiempos horizontal.
2. El **cuadro de zoom** muestra el área de la Visión general de zoom que se mostrará en la Vista de zoom (consulte 5). Puede tocar y arrastrar el cuadro para mover el área que desea ver. Mover el cuadro de zoom o cambiar su posición no cambia los ajustes horizontales de la base de tiempos. También puede usar el mando de zoom de **recorrido** para mover el cuadro de zoom a la izquierda o a la derecha.
3. El icono de **zoom** (en la esquina superior derecha de la vista de forma de onda) activa y desactiva el modo de zoom.
4. El botón para **DIBUJAR UN CUADRO** cambia entre dibujar un cuadro de zoom (modo predeterminado), dibujar áreas para la función de **disparo visual**, dibujar segmentos para pruebas de **máscara** y dibujar el **histograma de forma de onda** de análisis de forma de onda. El botón se encuentra en la parte inferior de la **barra de resultados**.

Un cuadro de zoom permite dibujar rápidamente un cuadro alrededor de un área de interés en la vista general de forma de onda o zoom. Cuando dibuja un cuadro, el osciloscopio activa el modo de zoom. Para dibujar un cuadro de zoom, toque el botón para DIBUJAR UN CUADRO (en modo de zoom), a continuación, toque y arrastre la forma de onda para dibujar un cuadro de forma de onda. Puede continuar arrastrando cuadros de zoom o tocar en cualquier parte de la pantalla para abrir un menú.

Para cambiar entre el modo de **Zoom**, el modo de **disparo visual**, y el modo de **máscara**, toque dos veces el botón para **DIBUJAR UN CUADRO** y seleccione una de las opciones. Busque los temas de **disparo visual** y **prueba de máscara** en la ayuda del osciloscopio para obtener más información.

5. La **vista de zoom** muestra las formas de onda marcadas por el cuadro de zoom en la vista de zoom de registro de forma de onda. Utilice las opciones de pellizcar y/o arrastrar en la vista de zoom para cambiar el área de interés ampliada. Los gestos de pellizcar, expandir y arrastrar en la vista de zoom solo cambian la configuración de ampliación del zoom y la posición del cuadro de zoom.
6. Utilice los controles de la **barra de título de zoom** para ajustar el tamaño vertical y horizontal del área de zoom. Haga clic o toque los botones + o - o use los mandos multiuso A y B.

Horizontal Zoom Scale 120.00 ns/div (8.33x zoom) Vertical Zoom (1.00x zoom)

En una vista de forma de onda, si las opciones de cursor y zoom están activadas, utilice los botones de **cuadro de zoom** y los **cursores** para cambiar las funciones de los mandos multiuso. Toque la **barra de título de zoom** para asignar los mandos para que ajusten el zoom o toque los **cursores** para ajustarlos a los mandos.

Toque dos veces los campos de **posición de zoom horizontal** o **escala de zoom horizontal** para introducir un valor con el teclado numérico.

Para salir del modo de visualización de zoom, toque el icono Zoom en la esquina de la pantalla o toque la X en la barra de título de Zoom.

Uso de la interfaz de pantalla táctil para tareas comunes

Utilice las acciones estándar de la pantalla táctil, similares a las que se encuentran en los teléfonos inteligentes y las tabletas, para interactuar con la mayoría de los objetos de la pantalla. También puede utilizar un ratón para interactuar con la interfaz de usuario. Para cada operación táctil se muestra la operación equivalente del ratón.

El osciloscopio incluye un tutorial de la interfaz de usuario. Toque la opción de **ayuda > tutorial de la interfaz de usuario** para conocer las operaciones táctiles fundamentales.

Tabla 2: Tareas comunes de la interfaz de usuario en la pantalla táctil con equivalentes de ratón

Tarea	Acción de la interfaz de usuario en la pantalla táctil	Acción del ratón
Añada una forma de onda de bus, canal, función matemática o referencia a la pantalla.	Toque un botón de canal no activo: Mat. nueva , Ref. nueva o Agregar bus nuevo .	Haga clic en un botón de canal no activo: Mat. nueva , Ref. nueva o Agregar bus nuevo .
Seleccione la forma de onda de bus, canal, función matemática o referencia que desea activar	Modo apilado o de superposición: toque el canal o la credencial de forma de onda.	Modo apilado o de superposición: haga clic en el canal o en la credencial de forma de onda.
	Modo apilado: toque el canal, la función matemática, la referencia o el segmento o identificador del segmento de forma de onda de bus.	Modo apilado: haga clic en el canal, la función matemática, la referencia o el segmento o identificador del segmento de forma de onda de bus.
	Modo apilado: toque el canal o el identificador de forma de onda.	Modo apilado: haga clic en el canal o en el identificador de forma de onda.
Escala de visualización o botones de navegación de una credencial (forma de onda, medida, búsqueda, horizontal). No todas las medidas o credenciales de búsqueda muestran botones de navegación.	Toque la credencial.	Haga clic en la credencial.
Abra un menú de configuración para cualquier elemento (todas las credenciales, vistas, lecturas de cursor, etiquetas, etc.).	Toque dos veces la credencial, la vista u otro objeto.	Haga doble clic en la credencial, la vista u otro objeto.
Abra un menú con el botón derecho del ratón (credenciales, vistas).	Toque y mantenga presionada la credencial, la vista de forma de onda, de gráfico u otro elemento de la pantalla hasta que se abra un menú.	Haga clic con el botón derecho del ratón en el objeto.
Cierre un menú de configuración Algunos cuadros de diálogo no se cerrarán hasta que haga clic en el botón Aceptar, Cerrar u otro botón del cuadro de diálogo.	Toque en cualquier lugar fuera del menú o del cuadro de diálogo.	Haga clic en cualquier lugar fuera del menú o del cuadro de diálogo.

Sigue en la página siguiente

Tarea	Acción de la interfaz de usuario en la pantalla táctil	Acción del ratón
Desplace un menú.	Toque y mantenga presionada la barra de título del menú o un área en blanco del menú, luego arrastre el menú a una nueva posición.	Haga clic y mantenga presionado el botón derecho del ratón en el título o en una área en blanco y, a continuación, arrástrelo a la nueva posición.
Mover una leyenda. Las leyendas son objetos de pantalla y no están asociados con ningún canal o segmento de forma de onda particular.	Mantenga pulsada una leyenda y arrástrela para moverla a otra posición. Comience a mover la leyenda en cuanto tenga la leyenda seleccionada (resaltada). Si no lo hace, la interfaz de usuario abrirá el menú contextual.	Mantenga pulsado el botón derecho del ratón en la leyenda y comience a arrastlarla hasta su nueva posición.
Cambie la configuración horizontal o vertical directamente en una forma de onda. Los cambios verticales solo se aplican al canal o forma de onda seleccionada; los cambios horizontales se aplican a todos los canales y formas de onda.	Toque una credencial y utilice los botones Escala. Toque y mantenga presionados dos dedos en la vista de la forma de onda, muévalos juntos o separados vertical u horizontalmente, levántelos de la pantalla y repita.	Haga clic con el botón izquierdo del ratón en un canal, forma de onda o credencial horizontal y haga clic en los botones Escala.
Aumente o disminuya el área de zoom mientras esté en el modo Zoom.	Toque y mantenga presionados dos dedos en la vista de la forma de onda, muévalos juntos o separados vertical u horizontalmente, levántelos de la pantalla y repita.	Haga clic en los botones + o - de la barra de título de zoom. Haga clic en un botón de dibujar cuadro , dibuje un cuadro y el área de la forma de onda de interés.
Desplácese rápidamente o recorra una forma de onda o lista.	Toque y arrastre la forma de onda o la lista.	Haga clic y arrastre la forma de onda o la lista.
Cierre o abra la barra de resultados para aumentar el área de la vista de la forma de onda .	Toque el control de la barra de resultados (tres puntos verticales en el flanco) o en cualquier parte del flanco entre la vista de la forma de onda y la barra de resultados .	Haga clic en el control de la barra de resultados (tres puntos verticales en el flanco) o en cualquier parte del flanco entre la vista de la forma de onda y la barra de resultados . Haga clic y arrastre el divisor de la barra de resultados.
Cambie la posición de las credenciales en la barra de ajustes o en la barra de resultados .	Toque y arrastre la credencial hasta una nueva posición en la misma barra.	Haga clic y arrastre la credencial hasta una nueva posición en la misma barra.

Limpieza del instrumento

Utilice un paño suave y seco para limpiar la parte exterior de la unidad. Si queda suciedad, utilice un paño o una esponja humedecida en una solución de alcohol isopropílico al 75 %. Utilice una esponja para limpiar los espacios estrechos alrededor de los controles y los conectores. No utilice productos de limpieza líquidos ni productos químicos que puedan dañar la pantalla táctil, la carcasa, los controles, las marcas o las etiquetas, ni productos que puedan infiltrarse en la carcasa. Consulte el manual de inicio rápido para ver las instrucciones de limpieza con mayor detalle.

Configuración del instrumento

Configuraciones que le ayudan a utilizar el instrumento de forma eficiente. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información adicional sobre la configuración.

Descarga e instalación del firmware más reciente del instrumento

La instalación del firmware más actualizado le permite garantizar que su instrumento cuenta con las funciones más avanzadas y que realiza las medidas con la máxima precisión.

Antes de empezar

Guarde todos los archivos importantes del instrumento (formas de onda, capturas de pantalla, configuraciones, etc.) en una unidad USB o en la red. El proceso de instalación no borra los archivos creados por el usuario, pero es aconsejable realizar una copia de seguridad de los archivos importantes antes de cualquier actualización.

Procedimiento

1. Encienda el osciloscopio.
2. Determine la versión actual del firmware instalado en el instrumento en la ventana **Acerca de** en el menú **Ayuda**
3. Compruebe la versión más reciente del firmware disponible en tek.com/software. Introduzca el número de modelo de su osciloscopio en el cuadro de búsqueda y busque el firmware.
Si la versión de firmware de la web es posterior que la instalada en el instrumento, actualice en firmware.
4. Instalación del firmware en los instrumentos con sistema operativo integrado.
 - a) Descargue el firmware más reciente y descomprima los archivos en el PC.
 - b) Copie el archivo de firmware correspondiente en la carpeta raíz de una unidad USB flash.
 - c) Inserte la unidad USB flash en el puerto USB del osciloscopio. El instrumento reconocerá automáticamente el archivo de instalación del firmware, y el proceso de instalación se iniciará.
 - d) Siga las instrucciones en pantalla. Las actualizaciones de firmware tardarán unos 10 minutos en instalarse.
No extraiga la unidad flash USB ni apague el instrumento durante la actualización.
 - e) Cuando el osciloscopio muestre el mensaje confirmado que se ha completado la actualización, se reiniciará automáticamente.

Qué hacer a continuación

Para confirmar la actualización del firmware, localice el número de versión en la ventana **Acerca de** en el menú **Ayuda**. Confirme que el número de la versión de firmware coincide con el de la versión que acaba de instalar.

Instalación de licencias de actualización de opciones

Las licencias de actualización de opciones son licencias instalables en el equipo que puede adquirir para añadir nuevas funciones al osciloscopio. Puede instalar actualizaciones de opciones mediante los archivos de licencia del osciloscopio. Cada opción requiere un archivo de licencia independiente.

Antes de empezar

Estas instrucciones no se corresponden con opciones que adquirió como preinstaladas al solicitar su instrumento.

Una licencia de nodo bloqueado solo es válida para el número de modelo y el número de serie específicos del instrumento para la que fue adquirida; no funciona en ningún otro instrumento. El archivo de licencia individual no afecta a las opciones instaladas en fábrica o a cualquier otra actualización que pueda haber adquirido e instalado.

Una licencia flotante permite instalar opciones de actualización en cualquier instrumento equivalente, pero la licencia solo puede utilizarse en un instrumento. Debe desinstalar una licencia flotante de un instrumento y volver a iniciar sesión en Tektronix AMS antes de poder utilizarla en otro instrumento. Acceda a Tektronix AMS en www.tek.com/products/product-license.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

Nota: Solo puede instalar una licencia de opción de Nodo bloqueado una vez. Si necesita volver a instalar una licencia de nodo bloqueado que ha desinstalado, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Tektronix.



Estas instrucciones solo admiten opciones que se hayan activado al instalar una licencia de software. Algunas actualizaciones de productos, como las actualizaciones de MSO SSD de las series 5/6 (SO integrado o Microsoft Windows 10) y actualizaciones de MSO serie 5 con un ancho de banda máximo de 2 GHz, no se incluyen en este documento. Estas actualizaciones tienen sus propias instrucciones de instalación o requieren que envíe el instrumento a un centro de asistencia de Tektronix para instalar nuevo hardware o calibrarlo.

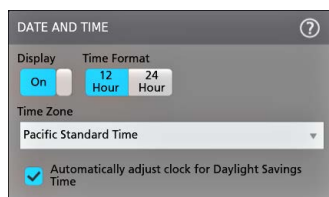
Procedimiento

1. Siga las instrucciones que recibió para descargar el archivo de licencia de actualización (<nombre_archivo>.lic).
2. Copie el archivo o archivos de licencia en un dispositivo de memoria USB.
3. Encienda el osciloscopio para el que ha adquirido la actualización e introduzca la unidad USB.
4. Seleccione **Ayuda > Acerca de**.
5. Seleccione **Instalar licencia** para abrir el cuadro de diálogo para buscar los archivos de licencia.
6. Busque y seleccione el archivo de licencia de la actualización para instalarlo.
7. Seleccione **Abrir**. El osciloscopio instala la licencia y vuelve a la pantalla **Acerca de**. Compruebe que la licencia instalada se ha añadido a la lista **Installed Options** (Opciones instaladas).
8. Repita los pasos del 5 al 7 para cada archivo de licencia de actualización que haya adquirido y descargado.
9. Apague y vuelva a encender el osciloscopio para activar la actualización que acaba de instalar.
10. Si ha instalado la actualización de ancho de banda, vuelva a ejecutar la compensación del camino de la señal (SPC). A continuación, elimine con cuidado la etiqueta de modelo/ancho de banda en la esquina inferior izquierda del panel frontal e instale la nueva etiqueta de modelo/ancho de banda que ha recibido por correo convencional al adquirir la actualización.

Establecer el formato de lectura del reloj y la zona horaria

Establezca la zona horaria de su región para que los archivos que guarde queden marcados con la información de hora y fecha correctas. También puede establecer el formato de hora (12 o 24 horas).

Procedimiento



1. Toque dos veces la credencial **Fecha/hora** (esquina inferior derecha de la pantalla) para abrir el menú de configuración.
2. Para desactivar la visualización de la fecha y la hora en pantalla, establezca el botón **Mostrar** en **desactivado**. Para volver a activar la visualización de fecha/hora, toque dos veces en el área en blanco donde se mostró la credencial de fecha/hora para abrir el menú de configuración y establezca el botón **Mostrar** en **Desact**.
3. Seleccione un formato de hora (**12** o **24** horas).
4. Toque el campo de **zona horaria** y seleccione la zona horaria de su región.

5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ejecutar la Compensación del paso de la señal (SPC)

Ejecute SPC cuando reciba el instrumento, y a intervalos regulares para optimizar la precisión de las medidas. Debe ejecutar SPC siempre que la temperatura ambiente haya cambiado en más de 5 °C (9 °F) o una vez a la semana si utiliza ajustes de escala vertical de 5 mV por división o menos.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

La compensación de paso de señal (SPC) corrige inexactitudes de nivel de CC en la ruta de la señal interna provocadas por los cambios de temperatura y/o deriva prolongada. Si no realiza una SPC de forma regular, el instrumento podría no cumplir con los niveles de rendimiento garantizados de voltios bajos por división.

Antes de empezar

Desconecte todas las sondas y cables de las entradas de canal del panel frontal y de los conectores de señal del panel posterior.

Procedimiento

1. Encienda y deje que el instrumento se caliente durante al menos 20 minutos.
2. Toque **Utilidad > Calibración**.
3. Toque **Ejecutar SPC**. La lectura de **Estado de SPC** muestra **En ejecución** mientras se está ejecutando la SPC. La SPC puede tardar varios minutos por canal en ejecutarse, espere hasta que el mensaje de estado de la SPC cambie a **Pasa** antes de volver a conectar las sondas y utilizar el osciloscopio.



PRECAUCIÓN: Puede interrumpir la calibración SPC con el botón **Abortar SPC**. Esta interrupción puede provocar que algunos canales queden sin compensar, resultando en posibles mediciones inexactas. Si cancela la SPC, asegúrese de ejecutar el procedimiento de SPC completamente antes de utilizar el instrumento para realizar mediciones.

4. Cuando finalice la SPC, cierre el cuadro de diálogo de configuración de **Calibración**.
Si la SPC falla, anote el texto del mensaje de error. Asegúrese de que todas las sondas y cables estén desconectados y vuelva a ejecutar la SPC. Si la SPC sigue fallando, póngase en contacto con el servicio de atención al cliente de Tektronix.

Compensación de las sondas de la serie TPP

La compensación de la sonda ajusta la respuesta de alta frecuencia de una sonda para obtener la mejor precisión de medición y captura de forma de onda. El osciloscopio puede probar y almacenar automáticamente los valores de compensación de un número ilimitado de combinaciones de sondas/canales.

Por qué y cuándo se efectúa esta tarea

El osciloscopio almacena los valores de compensación para cada combinación de sonda/canal y recuerda automáticamente los valores de compensación cuando se conecta la sonda. El estado de la compensación de la sonda se muestra en el panel Configuración de la sonda del menú de configuración de canales.

- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la sonda está compensada y lista para su uso.
- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **Predeterm.**, la sonda conectada no ha sido compensada y deberá ejecutarse la compensación de la misma.
- Si el campo Estado de compensación de la sonda muestra **Fallo**, el proceso de compensación de la sonda conectada ha fallado. Vuelva a conectar la sonda y ejecute de nuevo la compensación de la sonda.

- Si no hay ningún campo de estado de compensación de sonda en el panel, el osciloscopio no puede almacenar valores de compensación para esa sonda. Consulte la Ayuda del osciloscopio para aprender a compensar manualmente las sondas pasivas no compatibles con la función de compensación de sondas.

Antes de empezar

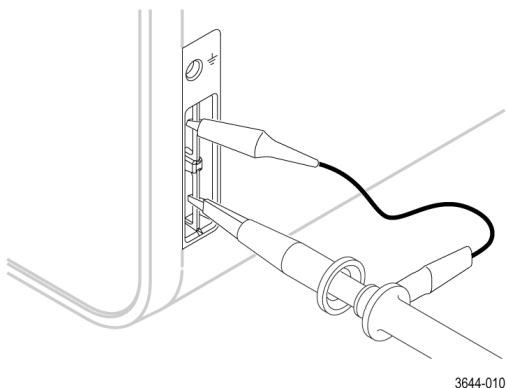
El osciloscopio debe llevar encendido al menos 20 minutos antes de compensar una sonda.

Procedimiento

Siga este procedimiento para compensar una sonda de la familia TPP compatible que muestre el estado **Predeterm.** al conectarse al osciloscopio.



Nota: Una **configuración predeterminada** no borra los valores de compensación de la sonda. La calibración de fábrica eliminará todos los valores de compensación de sonda almacenados.



1. Conecte una sonda compatible a un canal de entrada.
2. Conecte la punta de la sonda y el cable de tierra de los **terminales de compensación** de la sonda.



Nota: No conecte más de una sonda al mismo tiempo a los terminales de compensación de la sonda (PROBE COMP).

3. Apague todos los canales.
4. Encienda el canal al que está conectada la sonda.
5. Pulse el botón **Autoset** (Autoconfigurar) del panel frontal. Se muestra una onda cuadrada en la pantalla.
6. Toque dos veces la credencial del canal que desea compensar.
7. Toque el panel **Conf. sonda**.
Si el estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la sonda está compensada para ese canal. Puede mover la sonda a otro canal y volver a empezar desde el paso 1 o conectar otra sonda a este canal y empezar desde el paso 1. Si el estado de compensación de la sonda muestra **Predeterm.**, siga con este procedimiento.
8. Toque **Compensar sonda** para abrir el cuadro de diálogo **Compensación de sonda**.
9. Toque **Compensar sonda** para ejecutar la compensación de la sonda.
10. Si el campo de estado de compensación de la sonda muestra **OK**, la compensación de la sonda ha finalizado. Desconecte la punta de la sonda y el cable de tierra de los terminales de compensación de la sonda (PROBE COMP).
11. Repita estos pasos para cada sonda pasiva compatible que desee compensar para este canal.
12. Repita estos pasos para compensar las sondas compatibles en otros canales del osciloscopio.



Nota: Para mediciones más precisas, abra el panel **Configuración de la sonda** y verifique que el estado de compensación de la sonda sea **OK** cada vez que conecte una sonda a un canal.

Conectar el dispositivo a una red (LAN)

Puede acceder al instrumento remotamente conectándose a una red.

Hable con su administrador de red para obtener la información necesaria para conectarse a la red (dirección IP, dirección IP de la puerta de enlace, máscara de subred, dirección IP de DNS, etc.).

1. Conecte un cable CAT5 desde el conector LAN del instrumento a su red.
2. Seleccione **Utilidad > E/S** en la barra de menús para abrir el menú de configuración de E/S.
3. Obtenga o introduzca la información de la dirección de red:
 - Si su red está habilitada para DHCP y el campo de dirección IP no muestra una dirección, pulse **Auto** para obtener la información de la dirección IP de la red. El modo DHCP es el predeterminado.
 - Si su red no está habilitada para DHCP o necesita una dirección IP estática (que no cambie) para este instrumento, toque **Manual** e introduzca la dirección IP y otros valores proporcionados por el administrador de sistemas o su contacto de TI.
4. Toque **Probar conexión** para comprobar que la conexión de red funciona. El icono de **estado de LAN** emite una luz verde cuando el instrumento se conecta correctamente a la red. Si tiene problemas para conectarse a la red, póngase en contacto con el administrador del sistema para obtener ayuda.

Nociones básicas sobre el funcionamiento

Estos procedimientos son una introducción para usar la interfaz para tareas comunes. Consulte la ayuda del instrumento para obtener información detallada sobre el menú y la configuración.

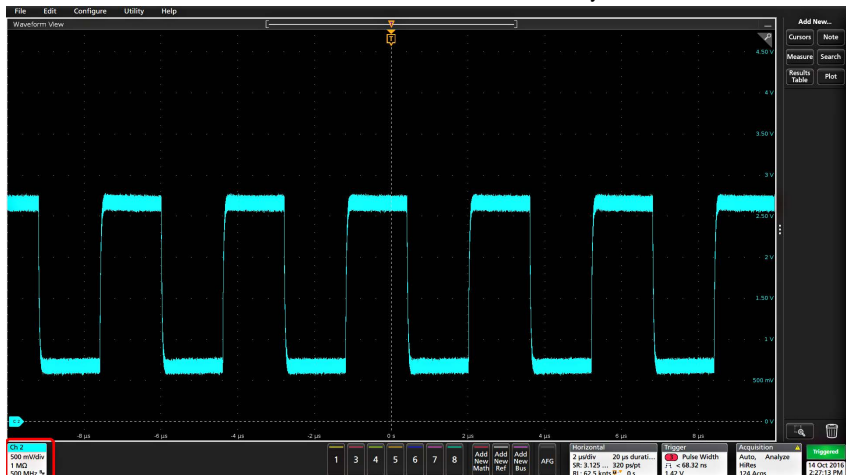
Añadir una forma de onda del canal a la pantalla

Siga este procedimiento para añadir una señal de canal a la vista de forma de onda.

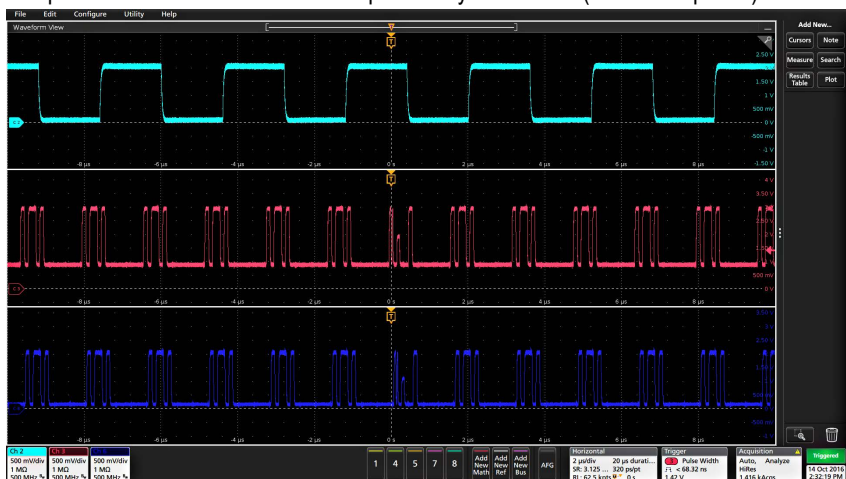
1. Conecte las señales a las entradas de canal.
2. Pulse un botón Canal inactivo (en la barra de ajustes) de un canal conectado.



El canal seleccionado se añade a la vista de forma de onda y se añade una credencial de canal a la barra de configuración.



3. Continúe pulsando los botones de Canal inactivo para añadir más canales (digitales o analógicos). Los canales se muestran desde el canal con el número más bajo en la parte superior hasta el canal con el número más alto en la parte inferior de la vista, independientemente del orden en el que se hayan añadido (en modo apilado).



4. Toque dos veces una credencial de canal para abrir el menú de configuración de ese canal y revisar o cambiar los ajustes.

Configurar los ajustes de canal o forma de onda

Utilice los menús de configuración de canal y de forma de onda para establecer parámetros como escala vertical y desplazamiento, acoplamiento, ancho de banda, ajustes de la sonda, valores de alineación, atenuación externa y otros ajustes.

Antes de empezar

Condición previa: en la barra de configuración hay una credencial de canal o de forma de onda.

Procedimiento

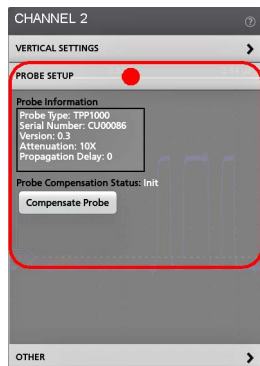
1. Toque dos veces una credencial de **Canal** o **Forma de onda** para abrir un menú de configuración para ese elemento.

Por ejemplo, en un menú de canal, utilice el panel **Ajustes verticales** para establecer parámetros básicos como la escala y la posición vertical, el offset, el acoplamiento, la terminación y el límite de ancho de banda. Los ajustes disponibles dependen de la sonda.

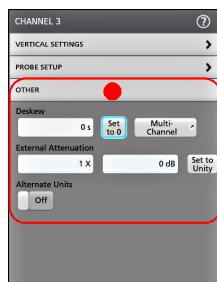


3579-011

2. Toque el panel **Configuración de la sonda** para confirmar los ajustes de la sonda y ejecutar la configuración o la compensación en las sondas compatibles.



3. Toque el panel **Otro** para ajustar los parámetros de alineación de la sonda, atenuación externa y los parámetros de unidades alternativas.

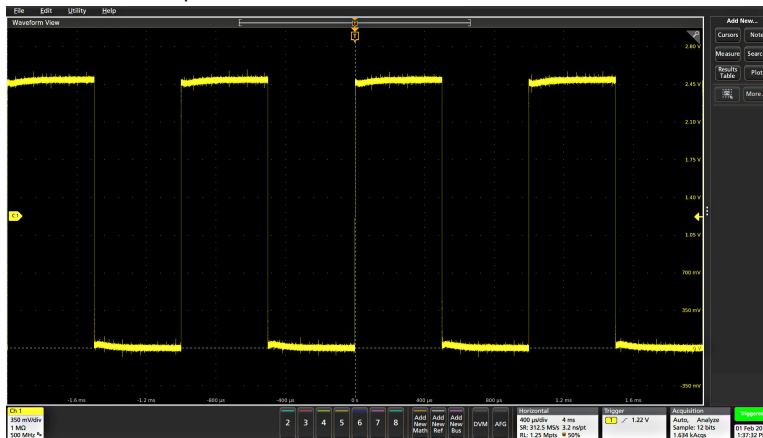


4. Toque el icono de Ayuda del título del menú para abrir el tema de ayuda para obtener más información.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Auto-ajuste permite mostrar la forma de onda rápidamente

La función Auto-ajuste analiza las características de la señal y cambia los valores Horizontal, Vertical y Disparo del instrumento para mostrar automáticamente una forma de onda disparada. A continuación, puede realizar otros cambios en los valores de disparo y horizontal para ver los puntos de interés de la forma de onda.

1. Conecte la sonda con la señal de interés a un canal disponible. La señal puede ser analógica o digital.
2. Toque dos veces la credencial de **Disparo** y ajuste la fuente de disparo a la de la señal de interés.
3. Conecte cualquier otra señal asociada a la(s) entrada(s) de canal disponible(s).
4. Añada las formas de onda del canal a la vista Forma de onda. Consulte [Add a channel waveform to the display](#).
5. Toque **Archivo > Auto-ajuste** o pulse el botón **Autoset** (Auto-ajuste) del panel frontal. Cuando se utiliza el modo de vista apilada, el instrumento analiza las características de la señal del canal de la fuente de disparo (analógico o digital) y ajusta los valores horizontal, vertical y de disparo para mostrar una forma de onda disparada para ese canal. La escala vertical se ajusta a cada segmento de las formas de activas para maximizar el uso de ADC.



Cuando se utiliza el modo de **vista de superposición**, el instrumento ajusta los ajustes horizontal y disparo del canal de la fuente para mostrar una forma de onda disparada del ese canal. Los ajustes de escala y posición vertical de todos los canales activos en el modo de visualización de superposición se controlan en la selección de **optimizaciones de auto-ajuste en el modo de visualización de superposición** en el panel de **auto-ajuste** del menú de **preferencias del usuario**. Si se selecciona la opción de **visibilidad**, Auto-ajuste escala y posiciona verticalmente todas las formas de onda del canal activo de forma que se distribuyan uniformemente en la pantalla. Si se selecciona la opción de **resolución**, Auto-ajuste escala y posiciona verticalmente todas las formas de onda del canal activo de forma utilicen tanta gama de ADC como sea posible.



Nota: Puede establecer los parámetros que el instrumento puede ajustar con Auto-ajuste. Acceda al panel de auto-ajuste en **Utility > User Preferences > Autoset** (Utilidades > Preferencias del usuario > Auto-ajuste).

Directrices de Auto-ajuste

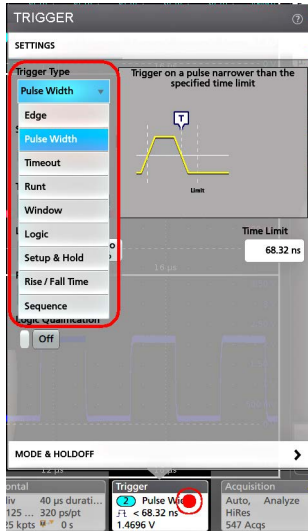
- El auto-ajuste muestra cuatro o cinco ciclos (en función de la señal detectada) con el nivel de disparo cerca del nivel medio de la señal.
- El tipo de disparo es por flanco, con pendiente de subida y acoplamiento CC.
- Si no se muestran canales antes de pulsar la opción de **auto-ajuste**, el osciloscopio añade el canal 1 a la vista de forma de onda, tanto si tiene señal como si no.
- Auto-ajuste ignora las forma de onda de bus, referencia y función matemática.

- Un canal o forma de onda con una frecuencia inferior a 40 Hz se clasifica como sin señal.

Cómo dispara una señal

Siga este procedimiento para abrir el menú Disparo para seleccionar y configurar el tipo de evento de disparo y las condiciones.

1. Toque dos veces la credencial **Disparo** de la barra de configuración para abrir el menú de configuración de disparo.
2. Seleccione un disparo de la lista **Tipo disparo**. El tipo de disparo define los campos disponibles en el menú y también actualiza la ilustración para mostrar un gráfico del tipo de disparo.

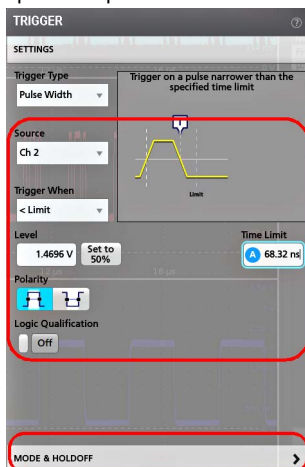


Para disparar en un bus, antes debe agregar el bus a la vista de forma de onda. Consulte [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Nota: Para disparar en buses que no sean paralelos, debe comprar e instalar opciones de disparo y análisis en serie.

3. Seleccione el resto de campos y paneles para definir en detalle las condiciones de disparo. Los campos del menú y el gráfico del disparo se actualizan a medida que se realizan modificaciones en los ajustes de disparo. Los campos que se muestran dependen del tipo de disparo seleccionado. Los cambios de selección se aplican de inmediato.

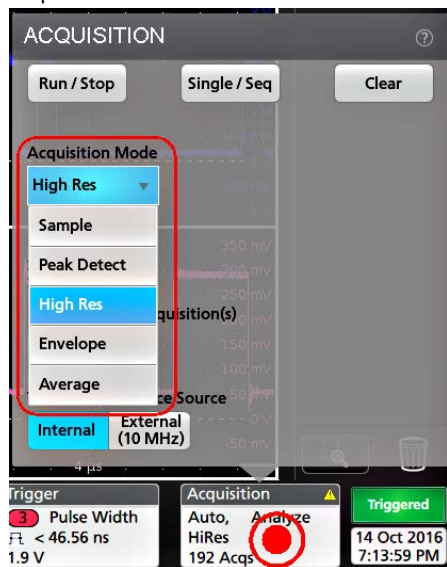


4. Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ajuste del modo de adquisición

Siga este procedimiento para establecer el método que utiliza el instrumento para adquirir y visualizar la señal.

1. Toque dos veces la credencial de **Adquisición** de la barra de Configuración para abrir el menú de configuración de la adquisición.
2. Seleccione el método de adquisición de la lista **Modo de adquisición**. Configure cualquier otro parámetro asociado con el tipo de adquisición seleccionado.

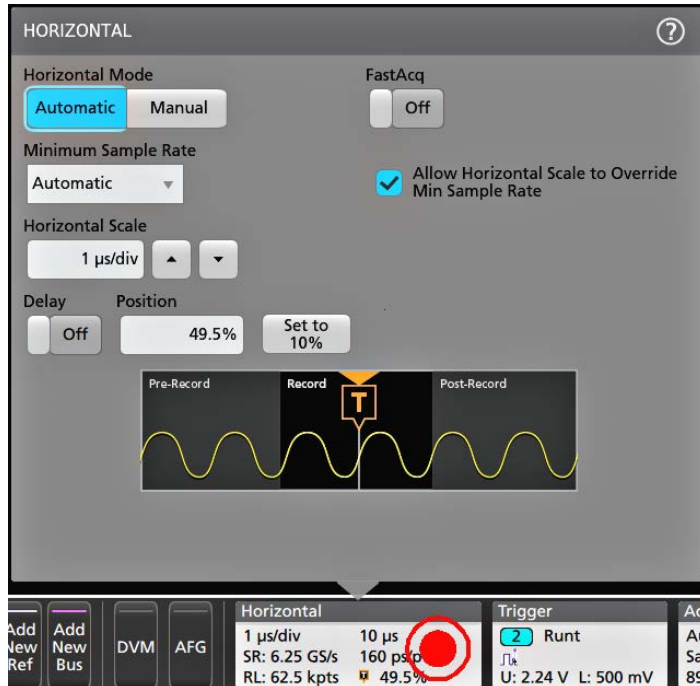


3. Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.
4. Toque fuera del menú para cerrarlo.

Ajuste de los parámetros horizontales

Utilice este procedimiento para establecer los parámetros horizontales básicos de hora, como modo, velocidad de muestro mínima, escala horizontal, retraso y tiempo de retardo (en relación con el centro del registro de forma de onda).

1. Toque dos veces la credencial **Horizontal** de la barra de Configuración para abrir el menú de configuración Horizontal.



- Utilice las selecciones de menú para abrir los parámetros horizontales.
- Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre estos ajustes.

Añadir una forma de onda de bus, referencia o función matemática

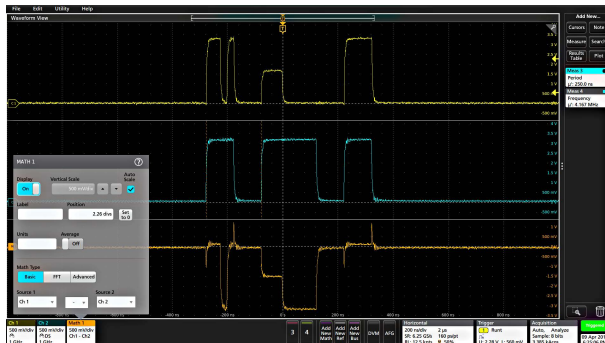
Las formas de onda matemáticas permiten crear nuevas formas de onda basadas en operaciones entre dos o más formas de onda o aplicando ecuaciones a los datos de la forma de onda. Una forma de onda de referencia es un registro de forma de onda estático que se muestra para su comparación. Las formas de onda de bus le permiten ver y analizar datos en serie o en paralelo.

No hay límite establecido para el número de formas de onda de bus, referencia o función matemática que se pueden añadir a la vista de formas de onda; dependerá únicamente de los límites de memoria física del sistema.

- Toque el botón **Agregar nuevas funciones matemáticas**, **Agregar ref. nueva** o **Agregar bus nuevo** en la barra de configuración.

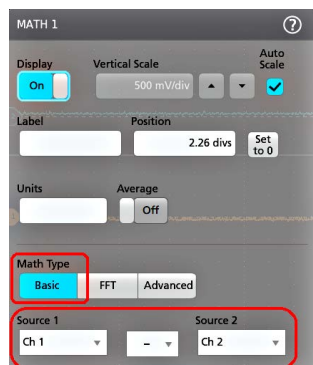


- El instrumento añade la forma de onda a la vista Forma de onda, añade una credencial de forma de onda a la barra de configuración y abre un menú de configuración. Este ejemplo muestra la adición de una forma de onda matemática.



- Utilice los menús de configuración para definir los parámetros de la forma de onda. Los campos mostrados dependen de la forma de onda y de las selecciones realizadas en el menú. Los cambios de selección se aplican de inmediato.

Este ejemplo muestra cómo añadir una forma de onda matemática utilizando los campos **Fuente** de funciones matemáticas para seleccionar Ch 1 y Ch 2 como fuentes de la forma de onda, ajustando el tipo de funciones matemáticas a operación matemática **Básica** y restando el canal 2 del canal 1.

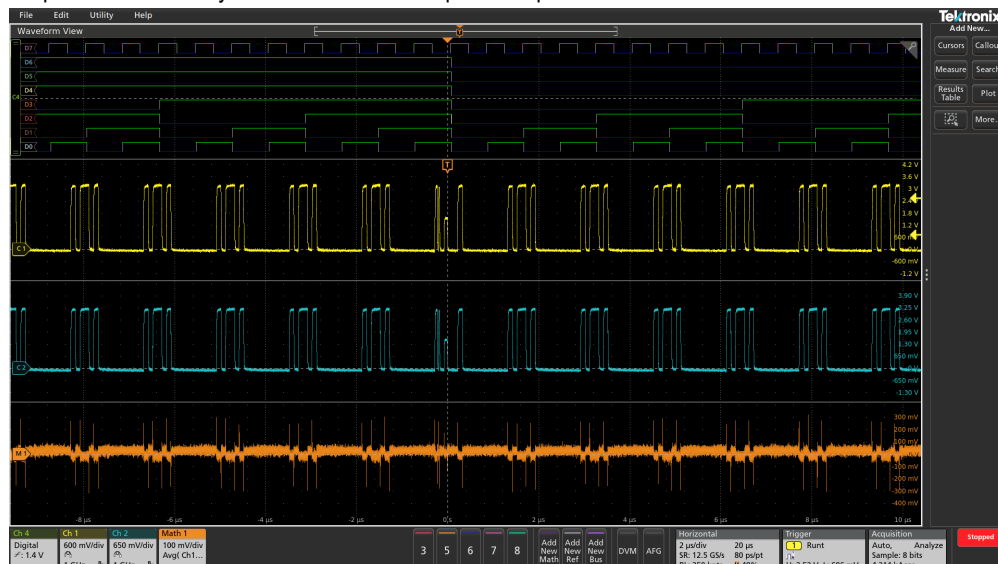


- Cuando se añade una forma de onda de referencia, el instrumento muestra un menú de configuración **Recuperar**. Navegue y seleccione un archivo de forma de onda de referencia (*.wfm) para recuperarlo y, a continuación, pulse el botón **Recuperar**. El instrumento muestra la forma de onda de referencia.
- Toque dos veces una credencial de funciones matemáticas, referencia o bus para comprobar o cambiar la configuración de la forma de onda. Consulte [Configure channel or waveform settings](#).
- Toque el icono de Ayuda en el título de un menú de configuración para obtener más información sobre la configuración de la forma de onda matemática, de referencia y de bus.
- Toque fuera del menú para cerrarlo.

Añadir una medida

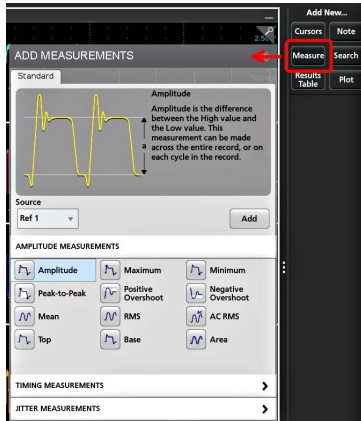
Siga este procedimiento para seleccionar y añadir medidas.

- Adquiera los canales y/o las formas de onda para los que desea tomar medidas.



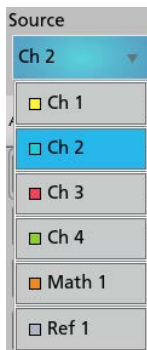
Nota: Siempre que la credencial de canal o de forma de onda se encuentre en la barra **Configuración** y se esté adquiriendo la señal a medir, no es necesario mostrar las formas de onda para utilizarlas en las mediciones.

2. Toque el botón **Agregar nuevo...Medidas** para abrir el menú de configuración **Agregar medidas** o arrastre el botón Medidas hasta una forma de onda del área de visualización de formas de onda para establecer automáticamente la fuente.

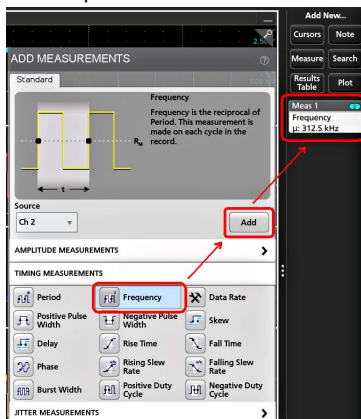


Nota: Si el menú muestra pestañas aparte de **Estándar**, significa que se han instalado tipos de medición opcionales en el instrumento. Seleccione una pestaña para mostrar las mediciones de esa opción.

3. Toque el campo **Fuente** y seleccione la fuente de medición. La lista muestra todas las fuentes disponibles que son válidas para la medición.

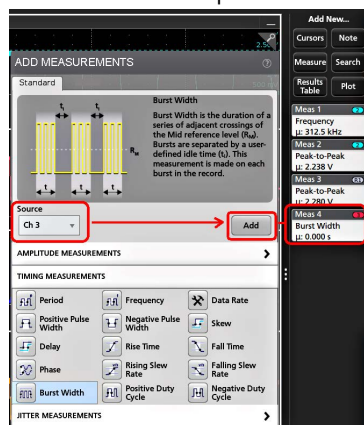


4. Seleccione un panel de categoría de medición, como **Mediciones de amplitud** o **Medidas de temporización** para mostrar mediciones para esas categorías.
5. Algunos paquetes de mediciones opcionales también están disponibles en este menú, como PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA y WBG-DPT.
6. Seleccione una medida y toque **Añadir** para añadir la medida a la barra de **resultados**. También puede hacer doble clic sobre una medida para añadirla a la barra de **resultados**.



7. Seleccione y añada otras medidas para la fuente actual. Toque los paneles de categorías de medición para mostrar y seleccionar otras medidas para agregar.

- Para añadir medidas para otras fuentes, seleccione una fuente diferente, seleccione una medida y añádala.

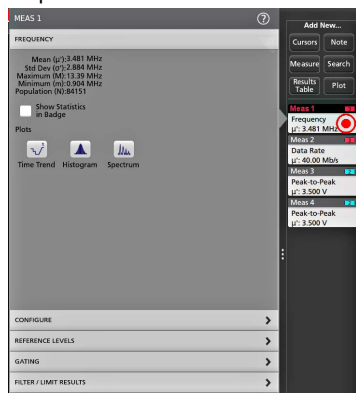


- Toque fuera del menú **Añadir medidas** para cerrarlo.
- Para ajustar aún más la configuración de una medición, toque dos veces una credencial de medida para abrir un menú de configuración para esa medida. Consulte [Configure a measurement](#).
- Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre los ajustes.

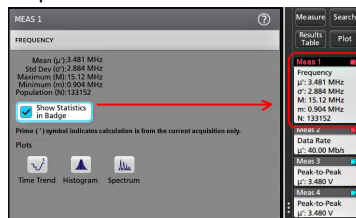
Configurar una medida

Utilice este procedimiento para añadir lecturas estadísticas a la credencial de medida, mostrar gráficos de la medida y refinar los parámetros de medición (configuración, alcance global vs local de los ajustes, acotación, etc.).

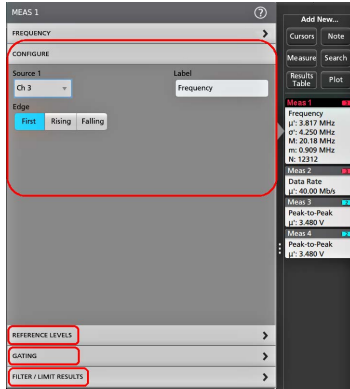
- Toque dos veces una credencial de medida para abrir su menú de configuración de **Medidas**.



- Toque **Mostrar estadísticas en credencial** para añadir lecturas estadísticas a la credencial de medida.



- Toque los títulos del panel disponibles para introducir cambios para estas categorías.

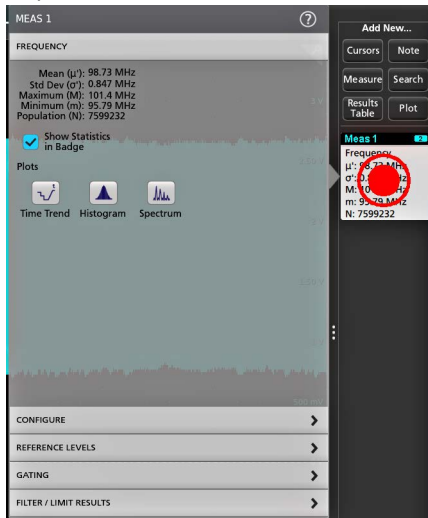


4. Utilice los campos disponibles para refinar las condiciones de medición. Los campos visualizados dependen de la medición. Los cambios de selección se aplican de inmediato. Los cambios de selección también pueden cambiar los campos de otros paneles.
5. Toque el botón Ayuda del título del menú para obtener más información sobre la configuración de este menú.
6. Toque fuera del menú para cerrarlo.

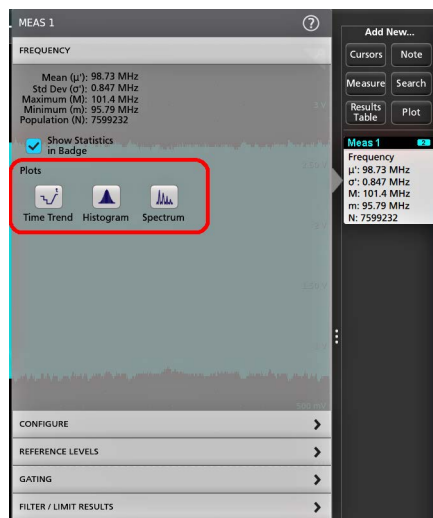
Añadir un gráfico de una medida

Los gráficos de medidas permiten ver la distribución de las ocurrencias del punto de datos de la forma de onda (histograma), ver los componentes de frecuencia (espectro) de una forma de onda, muestran la tendencia temporal de una medida, muestran un diagrama de ojo, así como otros gráficos compatibles. Los gráficos disponibles dependen de la medición.

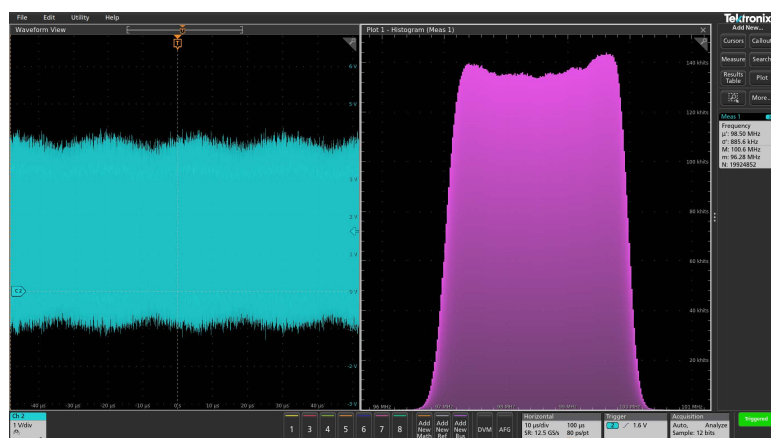
1. Toque dos veces una credencial de medida para abrir el menú de configuración de **medidas**.



2. Toque el botón de **gráficos** para añadir un gráfico a la medida de la pantalla.

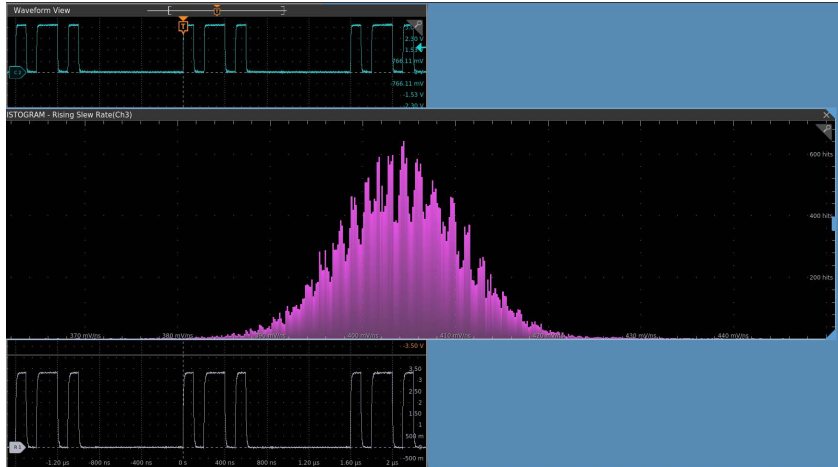


A continuación se muestra cómo añadir un gráfico de histograma.



Puede añadir más de un gráfico a las medidas (a la misma o a diferentes medidas). Por ejemplo, puede agregar dos gráficos de histograma para la misma medida, establecer uno para mostrar el eje X con una escala logarítmica, y el otro para mostrar el eje X con una escala lineal.

3. Puede mover ventanas de gráficos arrastrando la barra de título de la vista de gráfico a su nueva posición. La zona con el fondo azul se moverá para mostrar dónde se ubicará el gráfico cuando retire el dedo de la barra de título. También puede cambiar las dimensiones de la ventana de gráfico seleccionando y arrastrando el borde de la vista de gráfico. Es recomendable usar un ratón para estas operaciones, ya que le resultará más fácil seleccionar y arrastrar los gráficos con un ratón.



4. Toque dos veces la vista del gráfico para abrir un menú de configuración y configurar los ajustes de visualización. Toque el icono de Ayuda del título del menú de configuración para obtener más información sobre los ajustes del menú. Toque fuera del menú para cerrarlo.

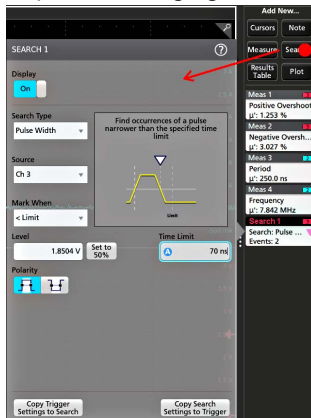
Añadir una búsqueda

Utilice este procedimiento para establecer criterios de búsqueda y marcar una forma de onda donde ocurran esos eventos.

Puede buscar en señales analógicas y digitales, formas de onda matemáticas y formas de onda de referencia. Puede añadir búsquedas a diferentes formas de onda y varias búsquedas a la misma forma de onda.

Condición previa: muestre la señal de canal o de forma de onda en la que se debe buscar. La forma de onda debe mostrarse para poder crear una búsqueda para la misma.

1. Toque el botón **Agregar nuevo...Búsqueda** para abrir el menú de configuración de búsqueda.

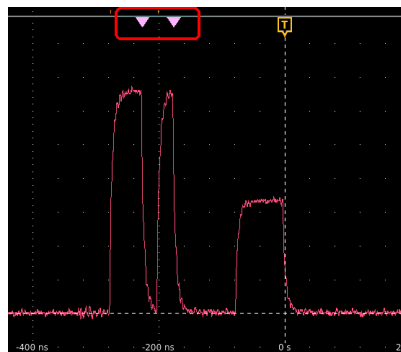


2. Utilice los campos del menú de configuración para establecer los criterios de búsqueda de la misma forma que lo haría para una condición de disparo (seleccione **Tipo de búsqueda**, **Fuente** y las condiciones en las que desea buscar).

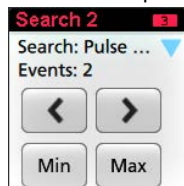


Nota: No puede buscar eventos secuenciales (no existe el tipo de búsqueda secuencial).

3. La forma de onda buscada se marca con uno o más triángulos tan pronto como se cumplen los criterios de búsqueda. Cada búsqueda utiliza un color diferente para sus marcadores. La imagen de ejemplo muestra los criterios de búsqueda establecidos para encontrar anchos de pulso positivos inferiores a 70 ns.



4. Para dejar de mostrar marcas en una forma de onda, toque dos veces la credencial **Búsqueda** y establezca **Mostrar** como **Apagado**.
5. Para mover la forma de onda para centrar las marcas en la pantalla, pulse el botón del panel frontal **Run/Stop** (Ejec./Parar) para detener la adquisición, toque una vez una credencial de **búsqueda** y toque el botón de navegación < o >.



Nota: Los botones de navegación solo funcionan si el modo de adquisición del osciloscopio se ha establecido en **Parar**.

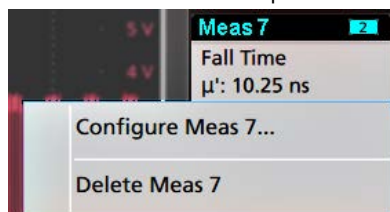
De esta forma se abre el modo **Zoom** y la forma de onda se mueve a la marca del evento anterior o siguiente en la forma de onda.

6. Cuando la búsqueda esté disponible, toque el botón **Mín** o **Máx** para centrar la forma de onda en la pantalla en el valor mínimo o máximo de los eventos de búsqueda del registro de forma de onda.
7. Para devolver el instrumento al modo de adquisición normal, toque el icono **Zoom** de la esquina superior derecha de la vista de forma de onda para desactivar el modo **Zoom** y, a continuación, pulse el botón **Run/Stop** (Ejec./Parar) del panel frontal para establecerlo en modo de ejecución.

Eliminar una medida o credencial de búsqueda

Siga este procedimiento para eliminar una credencial de Medición o de Búsqueda de la barra de Resultados.

1. Toque y mantenga presionada la credencial de Medición o de Búsqueda que desea eliminar. El instrumento abre un menú contextual.
2. Seleccione **Eliminar med.** para eliminar esa credencial de la barra de resultados.



Nota: Puede deshacer la eliminación de una medida.

3. La segunda forma de eliminar una credencial de medida o búsqueda es moverla al borde derecho de la pantalla. La credencial se reactivará al moverla del borde derecho de la pantalla.

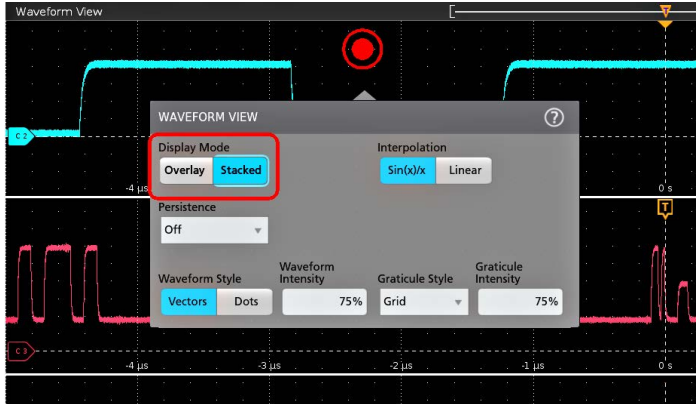


Nota: Deben transcurrir 10 segundos para recuperar la credencial después de eliminarla.

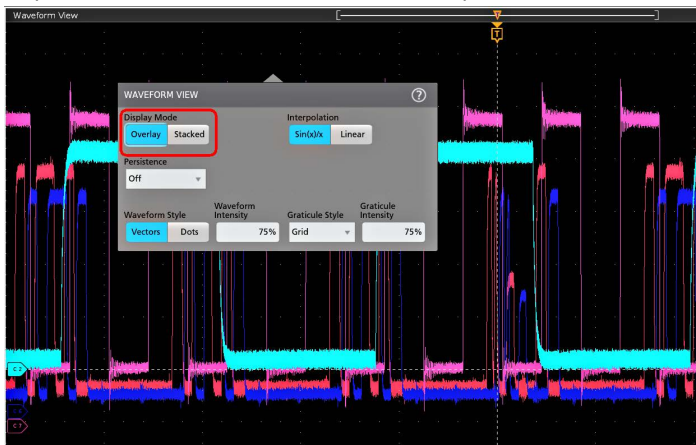
Cambiar los ajustes de la vista de la forma de onda

Utilice este procedimiento para cambiar el modo de visualización de la forma de onda (apilada o superpuesta), el algoritmo de interpolación de la traza de la forma de onda, la persistencia de la forma de onda, el estilo y la intensidad, y el estilo e intensidad de la retícula.

1. Toque dos veces un área de retícula abierta para abrir el menú de configuración **Vista de forma de onda**.



2. Toque los botones del **modo de visualización** para alternar entre los modos **Superposición** y **Apilado**.

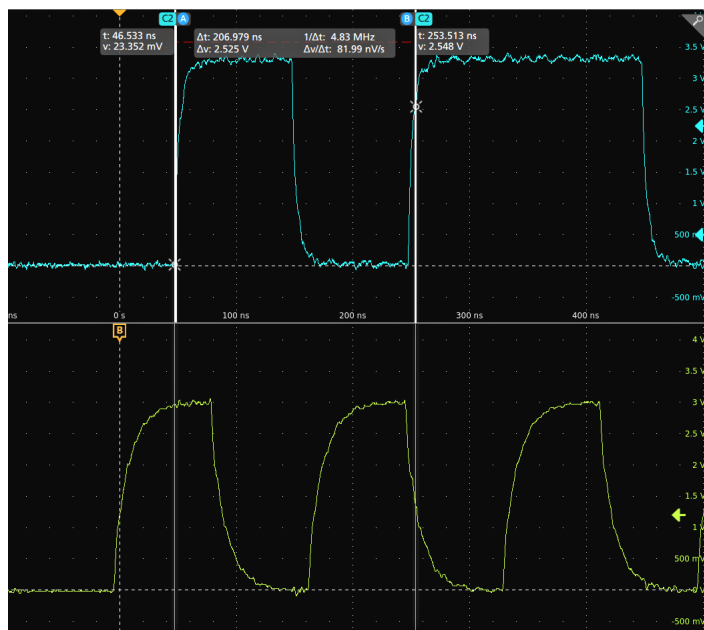


3. Use el resto de controles para establecer el algoritmo de interpolación de forma de onda, la persistencia del punto de forma de onda, el estilo, la intensidad y el estilo e intensidad de la retícula.
4. Toque el icono de **Ayuda** en el título del menú para abrir el tema de ayuda del menú de visualización de la forma de onda para obtener más información sobre los parámetros de visualización de la forma de onda.
5. Toque fuera del menú para cerrarlo.

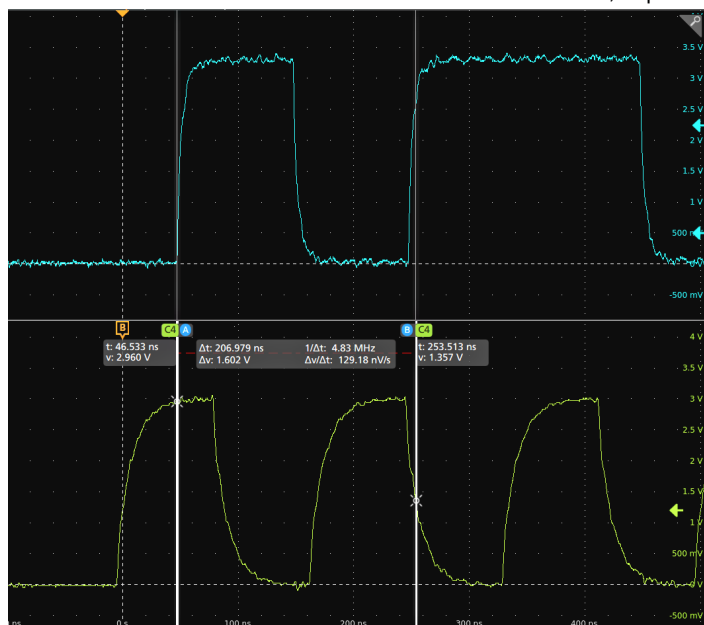
Visualizar y configurar los cursores

Los cursores son líneas en la pantalla que puede desplazar para tomar medidas de partes específicas de una forma de onda o de un gráfico entre dos formas de onda diferentes. Las lecturas de los cursores muestran tanto los valores de posición actuales como la diferencia (delta) entre los cursores. Las lecturas del cursor polar están disponibles en el menú de configuración del cursor para los gráficos XY e XYZ.

1. Toque el sector de la forma de onda (en modo apilado) o de la credencial de canal o forma de onda (en modo superposición) al que desee agregar los cursores.
2. Toque el botón **Agregar nuevo...Cursores**, o pulse el botón del panel frontal. Los cursores se agregan a la pantalla.

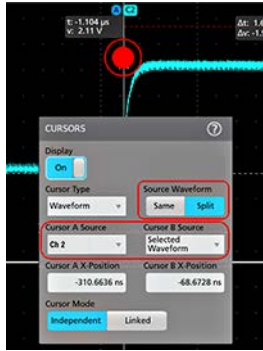


- Utilice los mandos multiuso **A** y **B** para mover los cursores, o toque y arrastre un cursor. Los cursores muestran lecturas que indican las medidas de posición y la diferencia entre los cursores.
- Para mover los cursores a un canal o forma de onda diferente, toque el la retícula de la forma de onda.



- Para seguir configurando los cursores, toque dos veces en la línea del cursor o en las lecturas del cursor para abrir el menú de configuración **Cursores**. Por ejemplo, toque el tipo de cursor para seleccionar los cursores que se van a mostrar, como Forma de onda, Barras en V, Barras en H y Barras en V y H.

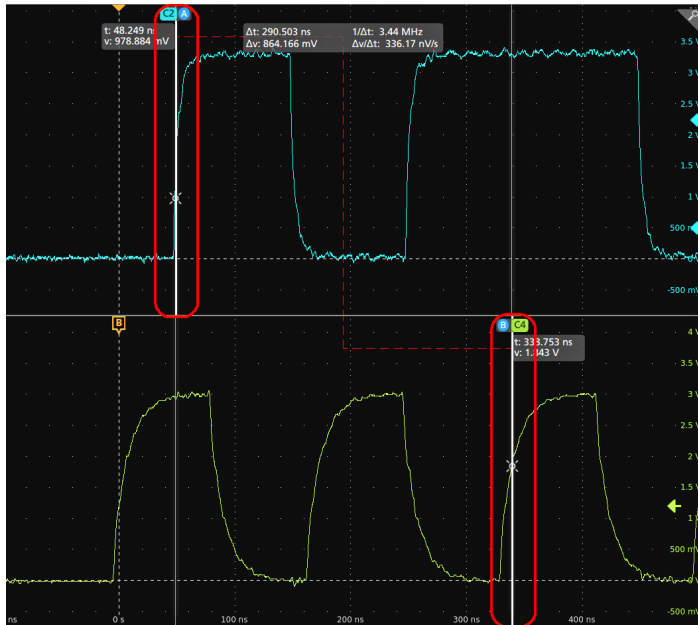
El menú de configuración del cursor en la vista de forma de onda.



El menú de configuración del cursor en un gráfico XY.



- Para dividir los cursores entre dos formas de onda, toque el campo **Fuente**, seleccione **Dividir** y seleccione la fuente de cada cursor. Los cursores se mueven a las formas de onda especificadas.



- Toque el icono de Ayuda del título del menú para obtener más información sobre los ajustes del menú.
- Para dejar de mostrar los cursores, pulse el botón del panel frontal **Cursor**, mantenga pulsado para abrir el menú contextual y desactivar los cursores, o abra el menú de configuración de los cursores y ajuste la visualización en **Desact**.

Conectar el osciloscopio a un PC con un cable USB

Puede usar un cable USB para conectar el osciloscopio directamente a un ordenador para el control remoto del instrumento.

1. En el osciloscopio, seleccione **Utilidad > E/S** en la barra de menús.
2. Toque los **ajustes del puerto USB de dispositivos**.
3. Confirme que el control del puerto USB para dispositivos es **Activ.** (ajuste predeterminado).
4. Conecte un cable USB del ordenador al puerto USB del **Dispositivo** del instrumento.
5. Si utiliza la conexión USB para controlar remotamente el osciloscopio mediante órdenes GPIB, configure la **dirección habla/escucha GPIB** para su configuración (0 - 30).

Índice

A

A - mando [19](#)
abra el menú horizontal [52](#)
abrir menú de adquisición [52](#)
accesorios estándar [15](#)
AFG Out (panel posterior) [24](#)
Agregar nuevo
 botón de forma de onda de bus [27](#)
 botón de forma de onda de referencia [27](#)
 botón de forma de onda matemática [27](#)
ajustar
 los parámetros de la sonda [49](#)
ajuste de
 alineación de sondas [49](#)
ajuste de alineación de sondas [49](#)
ajuste de parámetros de sonda [49](#)
añadir
 un canal a la pantalla [48](#)
 un gráfico de medición [57](#)
 una credencial de búsqueda [59](#)
 una credencial de medición [54](#)
 una forma de onda a la pantalla [48](#)
 una señal a la pantalla [48](#)
añadir una medición [57](#)
archivo de licencia (opción) [43](#)
Auto-ajuste [50](#)

B

B - mando [19](#)
Barra de configuración [25](#)
Barra de menús [25](#)
Barra de resultados [25](#)
Barra de título de zoom [39](#)
bloqueo de cable [24](#)
bloqueo de cable de seguridad [24](#)
Botón Autoset (Autoconfiguración) [19](#)
Botón Bus [19](#)
botón Clear (Borrar) [19](#)
Botón Cursors [19](#)
Botón de búsqueda [25](#)
Botón de gráfico [25](#)
Botón de leyenda [25](#)
Botón de los cursores (pantalla táctil) [25](#)
Botón de medidas [25](#)
Botón de tabla de resultados [25](#)
botón Default Setup (Configuración predeterminada) [19](#)
botón FastAcq (Adquisición rápida) [19](#)
botón Force (Forzar) [19](#)
botón High Res (Alta resolución) [19](#)
botón Math (Funciones matemáticas) [19](#)
botón Mode (Modo) (panel frontal) [19](#)
botón Mode (Modo) del panel frontal [19](#)
Botón More (Más) [25](#)

Botón para dibujar un cuadro (zoom) [39](#)
botón Ref [19](#)
Botón Run/Stop (Ejec./Parar) [19](#)
botón Save (Guardar) [19](#)
botón Single/Seq (Sec./única) [19](#)
botón Slope (Pendiente) del panel frontal [19](#)
botón Touch Off (Desact. táctil) [19](#)
Botones Channel (Canal) del panel frontal [19](#)
botones de escala, credencial [29](#)
Botones de navegación (horizontal) [19](#)
botones de navegación, credenciales [29](#)
botones del canal inactivo [27](#)
búsqueda de eventos [59](#)

C

cable USB, conexión al ordenador [64](#)
cambiar la configuración de las medidas [56](#)
como
 revisar los resultados del autocontrol de encendido [17](#)
cómo
 abrir el menú de adquisición [52](#)
 abrir el menú horizontal [52](#)
 ajustar la alineación de la sonda [49](#)
 ajustar los parámetros de disparo [51](#)
 ajustar los parámetros de la sonda [49](#)
 añadir mediciones [57](#)
 añadir medidas [54](#)
 añadir una forma de onda a la pantalla [48](#)
 Añadir una forma de onda de bus [53](#)
 Añadir una forma de onda de referencia [53](#)
 Añadir una forma de onda matemática [53](#)
 buscar en un evento [59](#)
 cambiar el estilo de retícula [61](#)
 cambiar la configuración de las medidas [56](#)
 cambiar la intensidad de forma de onda [61](#)
 cambiar la intensidad de la retícula [61](#)
 cambiar la interpolación de la forma de onda [61](#)
 cambiar la persistencia [61](#)
 cambiar los ajustes de visualización [61](#)
 compensar las sondas de la serie TPP [45](#)
 conectar el ordenador con un cable USB [64](#)
 conectar sondas [18](#)
 conectarse a la red [47](#)
 definir los parámetros de adquisición [52](#)
 definir los parámetros verticales del canal [49](#)
 descargar e instalar el firmware [43](#)
 ejecutar la compensación de paso de señal (SPC) [45](#)
 eliminar una medición [60](#)
 establecer credencial de fecha y hora, act. y desact. [44](#)
 establecer el formato del reloj (12/24 horas) [44](#)
 establecer la dirección habla/escucha GPIB [64](#)
 establecer la zona horaria [44](#)
 establecer parámetros horizontales [52](#)
 mostrar cursores [61](#)

cómo (*continuado*)

utilizar el ratón con la interfaz de usuario [41](#)

utilizar la función de auto-ajuste [50](#)

visualizar rápidamente una forma de onda (auto-ajuste) [50](#)

Cómo

cambiar el modo de visualización (apilado o superpuesto) [61](#)

cómo cambiar los ajustes de visualización [61](#)

compensación automática de sondas (serie TPP) [45](#)

compensación de sonda (serie TPP) [45](#)

compensar sondas de la serie TPP [45](#)

conectar el cable de bloqueo [16](#)

conectarse a una red [47](#)

conector del cable de alimentación (panel posterior) [24](#)

conectores de compensación de sonda [19](#)

Conectores de entrada TekVPI [19](#)

Conectores FlexChannel (panel frontal) [19](#)

conexión de sondas [18](#)

conexiones del panel trasero [24](#)

configuración de canal [49](#)

configurar una medida [56](#)

Controles de adquisición [19](#)

Controles de disparo [19](#)

Controles horizontales [19](#)

Controles Miscellaneous (Varios) [19](#)

Controles verticales [19](#)

controles, analógicos y digitales [27](#)

credencial de búsqueda [29](#)

credencial de canal [29](#)

credencial de forma de onda [29](#)

credencial de medición [29](#)

credencial de medición, eliminar [60](#)

credenciales [29](#)

Cuadro de zoom [39](#)

D

daño por descargas electrostáticas, prevención [13](#)

de medición

gráficos [57](#)

desplazar cursores [61](#)

Dirección habla/escucha GPIB [64](#)

disparar el osciloscopio [51](#)

disparo

indicador de posición [27](#)

indicadores de nivel [27](#)

documentación [14](#)

documentación del usuario [14](#)

E

ejecutar la compensación de paso de señal [45](#)

eliminar una credencial de medición [60](#)

encender o apagar el instrumento [17](#)

encendido o apagado [17](#)

Entrada de referencia [24](#)

Entrada de referencia (panel trasero) [24](#)

entradas de sonda [19](#)

equivalentes del ratón de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)

ESD, prevenir [13](#)

establecer

dirección habla/escucha GPIB [64](#)

formato del reloj (12/24 horas) [44](#)

pantalla de credencial de fecha/hora, act. y desact. [44](#)

zona horaria [44](#)

estilo de retícula [61](#)

Ethernet, conectarse a [47](#)

F

fijar en banco o bastidor [16](#)

firmware, cómo actualizar [43](#)

forma de onda

intensidad [61](#)

persistencia [61](#)

punto de expansión [27](#)

vista de registro [27](#)

forma de onda de bus [53](#)

formas de onda de referencia [53](#)

formas de onda matemáticas [53](#)

formato del reloj (12/24 horas), cómo establecer [44](#)

funda de almacenamiento [15](#)

G

girar manija [15](#)

girar manija correctamente [15](#)

giro correcto de la manija [15](#)

I

icono de zoom [27](#)

Información del kit de montaje en bastidor [18](#)

intensidad de la retícula [61](#)

intensidad, forma de onda [61](#)

L

LAN, conectarse a [47](#)

LED del mando LEVEL [19](#)

M

mando A [19](#)

mando B [19](#)

Mando de posición [19](#)

Mando Level (Nivel) [19](#)

Mando Position (Posición) (horizontal) [19](#)

Mando Scale (Escala) [19](#)

Mando Scale (horizontal) (Escala horizontal) [19](#)

mandos multiuso [19](#)

Mandos Zoom/Pan (horizontal) [19](#)

manuales [14](#)

marcador de límite de rango dinámico [27](#)

marcar eventos de forma de onda (búsqueda) [59](#)

mensaje de recorte [29](#)

menú cursores [61](#)

menú de adquisición, abrir [52](#)

- menú de canal [49](#)
- menú de parámetros verticales del canal [49](#)
- menú disparo [51](#)
- menú horizontal, abrir [52](#)
- menús [39](#)
- menús de configuración [39](#)
- modo apilado (formas de onda) [61](#)
- modo de espera [17](#)
- modo de superposición (formas de onda) [61](#)
- mostrar cursores [61](#)
- mostrar un canal [48](#)
- mostrar una medición [54](#)

O

- Opción AFG [27](#)
- Opción DVM [27](#)
- opciones
 - archivo de licencia de opción [43](#)
 - instalar una opción [43](#)

P

- panel frontal
 - botón Bus del panel frontal [19](#)
 - botón Cursors [19](#)
 - botón Math (Funciones matemáticas) del panel frontal [19](#)
 - botón Ref del panel frontal [19](#)
 - botón Zoom (panel frontal) [19](#)
 - botones Channel (Canal) del panel frontal [19](#)
 - botones de navegación (panel frontal) [19](#)
 - conectores de compensación de sonda [19](#)
 - Conectores FlexChannel [19](#)
 - descripción [19](#)
 - Horizontal [19](#)
 - mandos multiuso [19](#)
 - mandos Zoom/Pan (horizontal) [19](#)
 - Miscellaneous (Varios) [19](#)
 - Position (Posición) (horizontal) [19](#)
 - puertos USB [19](#)
 - Vertical [19](#)
- panel frontal (Adquisición rápida)
 - botón FastAcq [19](#)
- panel frontal (Adquisición)
 - Acquisition [19](#)
- panel frontal (Alta resolución)
 - botón High Res [19](#)
- panel frontal (Autoconfiguración)
 - botón Autoset [19](#)
- panel frontal (AUX)
 - Entrada auxiliar [19](#)
- panel frontal (Borrar)
 - botón Clear [19](#)
- panel frontal (Disparo auxiliar)
 - Aux Trig [19](#)
- panel frontal (Disparo)
 - Trigger [19](#)
- panel frontal (Ejec./Parar)
 - botón Run/Stop [19](#)

- panel frontal (Escala horizontal)
 - mando Scale (horizontal) [19](#)
- panel frontal (Escala)
 - mando Scale [19](#)
- panel frontal (Forzar)
 - botón Force [19](#)
- panel frontal (Modo)
 - botón Mode [19](#)
- panel frontal (Nivel)
 - mando Level [19](#)
- panel frontal (Pendiente)
 - botón Slope [19](#)
- panel frontal (Posición)
 - botón Position [19](#)
- panel frontal (Sec./única)
 - botón Single/Seq [19](#)
- panel frontal (Configuración predeterminada)
 - Default Setup [19](#)
- panel frontal (Desact. táctil)
 - botón Touch Off [19](#)
- panel posterior
 - AUX Out [24](#)
 - bloqueo de cable [24](#)
 - bloqueo de cable de seguridad [24](#)
 - cable de alimentación [24](#)
 - puerto Ethernet (RJ-45) [24](#)
 - puerto LAN (RJ-45) [24](#)
 - puerto para dispositivo USB [24](#)
 - puertos para Host USB [24](#)
- panel trasero
 - Salida AFG [24](#)
 - salida de vídeo [24](#)
- paneles de menús [39](#)
- paneles, menú [39](#)
- pellizcar y girar manija [15](#)
- persistencia, forma de onda [61](#)
- prevenir las descargas electrostáticas (ESD) [13](#)
- Puerto Ethernet (panel posterior) [24](#)
- Puerto Host USB (panel posterior) [24](#)
- Puerto LAN (panel posterior) [24](#)
- Puerto para dispositivos USB (panel posterior) [24](#)
- puertos USB (panel frontal) [19](#)
- punto de expansión, forma de onda [27](#)

R

- Recorrido [39](#)
- red, conectarse a [47](#)
- resultados del control de encendido [17](#)
- retícula, intensidad [61](#)

S

- Salida AUX (panel trasero) [24](#)
- salida de vídeo (panel trasero) [24](#)
- sondas enviadas [15](#)
- sondas, conexión [18](#)
- SPC (compensación de paso de señal) [45](#)
- suprimir la alimentación de CA del instrumento [17](#)

T

tareas comunes de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)

tareas de la interfaz de usuario en la pantalla táctil [41](#)

tipos de credenciales [29](#)

U

uso del ratón con la pantalla táctil [41](#)

utilizar cursores [61](#)

V

Visión general de zoom [39](#)

Vista de forma onda [25](#)

vista de registro, forma de onda [27](#)

Z

zona horaria, establecer [44](#)



Oscilloscopi a segnali misti B serie 4 MSO44B e MSO48B

Guida introduttiva

Attenzione: Le istruzioni per la manutenzione sono riservate esclusivamente all'utilizzo da parte di personale qualificato. Per evitare il rischio di lesioni personali, non eseguire alcuna attività di manutenzione se non si è qualificati a farlo. Consultare tutte le indicazioni di sicurezza prima di eseguire operazioni di manutenzione.

Supporta il firmware del prodotto V2.6 e superiore

Registrati ora!

Fai clic sul link seguente per proteggere il tuo prodotto.
tek.com/register



077-1821-00 October 2023

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

Sommarior

Importanti informazioni sulla sicurezza.....	5
Norme di sicurezza generali.....	5
Prevenzione di incendi o lesioni personali.....	5
Sonde e cavi di prova.....	7
Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione.....	8
Termini utilizzati in questo manuale.....	8
Termini riportati sul prodotto.....	8
Simboli sul prodotto.....	9
Informazioni sulla conformità.....	10
Conformità di sicurezza.....	10
Conformità ambientale.....	11
Informativa sulla sicurezza.....	12
Prefazione.....	13
Funzioni chiave.....	13
Linee guida per la prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD).....	13
Documentazione.....	14
Verifica degli accessori spediti.....	15
Rotazione in sicurezza della maniglia.....	15
Requisiti operativi.....	15
Requisiti del segnale di ingresso.....	16
Fissaggio (blocco) dello strumento.....	16
Accensione dello strumento.....	17
Controllare che lo strumento superi le auto verifiche all'accensione.....	17
Collegamento delle sonde del allo strumento.....	18
Informazioni sull'opzione di montaggio a rack.....	18
Presentazione dello strumento.....	19
Comandi del pannello anteriore e connettori.....	19
Connessioni del pannello posteriore.....	25
Interfaccia utente.....	25
Elementi interfaccia utente.....	27
Simboli.....	30
Menu di configurazione.....	39
Ingrandimento interfaccia utente.....	40
Utilizzo dello schermo a sfioramento per attività comuni.....	41
Pulizia dello strumento.....	43
Configurazione dello strumento.....	44
Download e installazione dell'ultima versione del firmware dello strumento.....	44
Installazione delle licenze di aggiornamento delle opzioni.....	44
Impostazione del fuso orario e del formato di lettura dell'orologio.....	45
Esecuzione della compensazione del percorso del segnale (SPC).....	46
Compensazione delle sonde della serie TPP.....	46
Connessione a una rete (LAN).....	48
Nozioni operative di base.....	49
Aggiunta di una forma d'onda del canale alla schermata.....	49

Configurazione delle impostazioni del canale o della forma d'onda.....	50
Autoset per visualizzare rapidamente una forma d'onda.....	51
Come attivare il trigger di un segnale.....	52
Impostazione della modalità di acquisizione.....	53
Impostazione dei parametri Orizzontale	53
Aggiunta di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.....	54
Aggiunta di una misura.....	55
Configurazione di una misura.....	57
Aggiunta di un grafico di una misura.....	58
Aggiunta di una ricerca.....	60
Eliminazione di un simbolo Misurazione o Cerca.....	61
Modifica delle impostazioni di visualizzazione della forma d'onda.....	62
Visualizzazione e configurazione dei cursori.....	62
Collegamento dell'oscilloscopio ad un PC mediante un cavo USB.....	65
Indice analitico.....	66

Importanti informazioni sulla sicurezza

Il presente manuale contiene informazioni e avvertimenti a cui attenersi per eseguire operazioni e per conservare il prodotto in condizioni di sicurezza.

Per eseguire in sicurezza operazioni di manutenzione su questo prodotto, fare riferimento alle *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* che segue le *Norme di sicurezza generali*.

Norme di sicurezza generali

Utilizzare il prodotto esclusivamente nel modo indicato. Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Leggere attentamente tutte le istruzioni. Conservare queste istruzioni per future consultazioni.

Questo prodotto dovrà essere utilizzato in conformità con le norme locali e nazionali.

Per il funzionamento corretto e sicuro di questo prodotto, è essenziale seguire le procedure di sicurezza comunemente accettate oltre alle norme di sicurezza specificate in questo manuale.

Il prodotto è destinato a essere utilizzato solo da personale formato.

Solo il personale qualificato consapevole dei rischi è autorizzato a rimuovere il coperchio per operazioni di riparazione, manutenzione o regolazione.

Prima dell'utilizzo, controllare sempre il prodotto con una fonte attendibile per verificarne il funzionamento corretto.

Il prodotto non è indicato per il rilevamento di tensioni pericolose.

In presenza di conduttori attivi pericolosi, utilizzare un equipaggiamento protettivo personale per prevenire lesioni da scossa elettrica ed esplosione.

Quando si utilizza il prodotto, può essere necessario accedere ad altre parti di un sistema più ampio. Leggere le sezioni relative alla sicurezza nei manuali degli altri componenti per conoscere gli avvertimenti e le precauzioni per l'uso del sistema.

Quando l'apparecchio viene integrato in un sistema, la sicurezza del sistema è responsabilità dell'assemblatore di tale sistema.

Prevenzione di incendi o lesioni personali

Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato

Utilizzare unicamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il paese in cui se ne farà uso. Non utilizzare il cavo di alimentazione in dotazione con altri prodotti.

Eseguire la messa a terra del prodotto

Questo prodotto utilizza il conduttore di messa a terra del cavo di alimentazione. Per evitare scosse elettriche, il conduttore di messa a terra deve essere connesso alla presa di terra. Prima di connettere i terminali di entrata o uscita del prodotto, accertarsi che il prodotto sia connesso a terra nel modo corretto. Non disabilitare il collegamento di messa a terra del cavo di alimentazione.

Disconnessione dell'alimentazione

Il cavo di alimentazione consente di disconnettere il prodotto dalla fonte di alimentazione. Per istruzioni sulla posizione del pulsante, vedere le istruzioni. Non posizionare l'apparecchio in modo che sia difficile utilizzare il cavo di alimentazione; questo deve rimanere accessibile all'utente in ogni momento per consentire una sconnessione rapida in caso di necessità.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato

Non collegare o scollegare sonde e cavi di test mentre sono collegati a una sorgente di tensione.

Utilizzare solamente sonde di tensione isolate, cavi di prova e adattatori in dotazione con il prodotto o indicati come adatti per il prodotto da Tektronix.

Attenersi ai valori del terminale

Per evitare incendi o scosse elettriche, rispettare i valori nominali e i contrassegni apposti sul prodotto. Prima di effettuare i collegamenti al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori.

Non superare le frequenze della categoria di misurazione CAT del componente individuale con la frequenza più bassa di un prodotto, una sonda o un accessorio. Prestare attenzione durante l'utilizzo di cavi di prova 1:1 poiché la tensione del puntale della sonda viene trasmessa direttamente al prodotto.

Non applicare ai terminali, incluso il terminale comune, un potenziale superiore al valore massimo previsto per il terminale stesso.

Non far oscillare il terminale comune al di sopra della tensione massima per tale terminale.

I contatti di misurazione di questo prodotto non sono predisposti per la connessione a circuiti di Categoria III o IV.

Non mettere in funzione il prodotto in assenza dei coperchi

Non utilizzare il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi o la custodia è aperta. È possibile l'esposizione a tensione pericolosa.

Evitare di toccare i circuiti esposti

Non toccare le connessioni e i componenti esposti in presenza di corrente.

Non mettere in funzione il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti

Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

Spegnere il prodotto se danneggiato. Non utilizzare il prodotto se danneggiato o se non funziona propriamente. In caso di dubbi sulla sicurezza del prodotto, spegnere e scollegare il cavo di alimentazione. Contrassegnare chiaramente il prodotto per impedirne utilizzi futuri.

Prima dell'uso, controllare le sonde di tensione, i cavi di prova e gli accessori e sostituirli in caso di danni. Non utilizzare sonde o cavi di prova se danneggiati, in caso di parti metalliche esposte o nel caso sia accesa la spia di usura.

Esaminare l'esterno del prodotto prima di utilizzarlo. Verificare la presenza di crepe o elementi mancanti.

Utilizzare solamente ricambi specificati.

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità

Prestare attenzione alla condensa che può formarsi quando si sposta un'unità da un ambiente freddo a uno caldo.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva

Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite

Rimuovere i segnali di ingresso prima di pulire il prodotto.

Assicurare una ventilazione appropriata

Per informazioni dettagliate sull'installazione del prodotto in modo da garantire una ventilazione corretta, consultare le istruzioni di installazione riportate nel manuale.

Slot e aperture servono per la ventilazione e non devono essere mai coperti o ostruiti in altro modo. Non inserire oggetti all'interno delle aperture.

Creare un ambiente di lavoro sicuro

Posizionare sempre il prodotto in un punto comodo per visualizzare display e indicatori.

Evitare l'utilizzo improprio o prolungato di tastiere, puntatori e pulsanti. L'utilizzo improprio o prolungato di tastiera e puntatore può causare seri danni.

Assicurarsi che l'area di lavoro rispetti gli standard ergonomici applicabili. Consultare un esperto in ergonomia per evitare lesioni da stress.

Fare attenzione durante il sollevamento e trasporto del prodotto. Il prodotto è dotato di una o più maniglie per il sollevamento e il trasporto.

Utilizzare esclusivamente la ferramenta di montaggio Tektronix specificata per questo prodotto.

Sonde e cavi di prova

Prima di collegare sonde o cavi di prova, collegare il cavo di alimentazione dal connettore di alimentazione a una presa collegata a terra in maniera appropriata.

Tenere le dita dietro la barriera di protezione, la protezione sulle sonde o l'indicatore tattile sulle sonde. Rimuovere tutte le sonde, i cavi di prova e gli accessori non in uso.

Utilizzare solamente categorie di misurazione CAT, tensione, temperatura, altitudine e sonde con frequenze di corrente, cavi di prova e adattatori per la misurazione.

Prestare attenzione all'alta tensione

È necessario conoscere le frequenze di tensione per la sonda utilizzata e non superarle. È importante conoscere e capire due frequenze:

- La tensione di misurazione massima dal puntale della sonda al conduttore di riferimento della sonda.
- La tensione flottante massima dal conduttore di riferimento della sonda alla presa di terra.

Queste due frequenze di tensione dipendono dalla sonda e dall'applicazione utilizzata. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla sezione Specifiche del manuale dell'utente.



Avvertenza: Per evitare scosse elettriche, non superare la misurazione o la frequenza di tensione flottante massime per il connettore BNC di ingresso, il puntale della sonda o il conduttore di riferimento della sonda.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato

Collegare l'uscita della sonda al prodotto di misurazione prima di collegare la sonda al circuito che si intende verificare. Connettere il conduttore di riferimento della sonda al circuito che si intende verificare prima di connettere l'entrata della sonda. Scollegare l'ingresso e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di scollegare la sonda dal prodotto di misurazione.

Diseccitare il circuito che si intende verificare prima di connettere o disconnettere la sonda di corrente.

Collegare il conduttore di riferimento della sonda solo alla presa di terra.

Non connettere una sonda di corrente a fili attraverso i quali passano tensioni o frequenze superiori al valore di tensione della sonda stessa.

Controllare la sonda e gli accessori

Prima di ogni utilizzo, controllare la sonda e gli accessori per rilevare eventuali danni (tagli, lacerazioni o difetti nel corpo della sonda, accessori, guaina del cavo e così via). Non utilizzare componenti danneggiati.

Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione

La sezione *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* contiene ulteriori informazioni necessarie per eseguire la manutenzione di questo prodotto in modo sicuro. Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di manutenzione. Leggere la sezione *Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione* e *Norme di sicurezza generali* prima di eseguire qualsiasi procedura di manutenzione.

Per evitare scosse elettriche

Non toccare le connessioni esposte.

Non effettuare la manutenzione da soli

Effettuare operazioni di manutenzione interna o regolazioni del prodotto solo in presenza di una persona in grado di fornire primo soccorso e di eseguire tecniche di rianimazione.

Scollegare l'alimentazione

Per evitare scosse elettriche, spegnere l'alimentazione del prodotto e scollegare il cavo di alimentazione dall'alimentazione prima di rimuovere coperchi o pannelli o di aprire la custodia per effettuare operazioni di manutenzione.

Fare attenzione mentre si effettuano operazioni di manutenzione con l'apparecchio acceso

Prodotto soggetto a tensioni o correnti pericolose. Scollegare l'alimentazione, rimuovere la batteria (se possibile) e scollegare i cavi di prova prima di rimuovere i pannelli protettivi, le saldature o di sostituire i componenti.

Verificare la sicurezza dopo la riparazione

Ricontrollare sempre la continuità a terra e la rigidità dielettrica dopo una riparazione.

Termini utilizzati in questo manuale

Nel manuale possono essere utilizzati i termini di seguito elencati:



Avvertenza: I messaggi di avvertimento (Attenzione) identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



Avvertenza: I messaggi di avvertenza identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

Termini riportati sul prodotto

Sul prodotto possono essere riportati i seguenti termini:

- PERICOLO indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- ATTENZIONE indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- AVVERTENZA indica un rischio per la proprietà, incluso il prodotto.

Simboli sul prodotto



Quando sul prodotto è presente questo simbolo, consultare il manuale per scoprire la natura dei possibili rischi e delle azioni da intraprendere per evitarli (il simbolo potrebbe inoltre essere utilizzato per indirizzare l'utente ai valori nel manuale).

Sul prodotto possono essere presenti i simboli di seguito elencati.



ATTENZIONE: Fare riferimento al manuale



Terminale protezione messa a terra



Massa dello chassis



Standby



Terminale di messa a terra funzionale

Informazioni sulla conformità

In questa sezione vengono elencati gli standard di sicurezza e ambientali a cui è conforme lo strumento. Questo prodotto deve essere utilizzato solamente da professionisti e personale qualificato; non è progettato per essere utilizzato in ambiente domestico o dai bambini.

Eventuali domande relative alla conformità possono essere inviate al seguente indirizzo:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Conformità di sicurezza

In questa sezione sono elencati gli standard di sicurezza a cui è conforme lo strumento e ulteriori informazioni sulla conformità di sicurezza.

Tipo di apparecchiatura

Apparecchiatura di test e misurazione.

Classe di sicurezza

Classe 1 - Prodotto dotato di messa a terra.

Descrizione livello di inquinamento

Misura della contaminazione che potrebbe verificarsi nell'ambiente all'esterno o all'interno di un prodotto. L'ambiente all'interno del prodotto viene in genere considerato uguale a quello esterno. I prodotti devono essere utilizzati solo negli ambienti per cui sono stati progettati e testati.

- Livello di inquinamento 1. Nessun inquinamento o inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. I prodotti di questa categoria sono in genere chiusi, sigillati ermeticamente o collocati in camere sterili.
- Livello di inquinamento 2. In genere, inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. È possibile che di tanto in tanto si verifichi una conduttività temporanea causata dalla condensa. Questa posizione è un tipico ambiente lavorativo e domestico. La condensa temporanea si verifica solo quando il prodotto non è utilizzato.
- Livello di inquinamento 3. Inquinamento conduttivo o inquinamento secco e non conduttivo che diventa conduttivo a causa della condensa. Si tratta di posizioni protette in cui non viene controllata la temperatura o l'umidità. L'area è protetta dalla luce diretta del sole, dalla pioggia o dal vento.
- Livello di inquinamento 4. Inquinamento che si propaga in modo persistente tramite polvere, pioggia o neve conduttiva. Tipiche posizioni esterne.

Valore grado inquinamento

Grado di inquinamento 2 (come da definizione in IEC 61010-1). Nota: Progettati e testati solo per l'utilizzo interno e in luogo asciutto.

Valore IP

IP20 (come da definizione in IEC 60529).

Descrizioni categorie misurazione e sovratensione

I terminali di misurazione su questo prodotto possono essere valutati per la misurazione di tensioni di rete da una o più delle seguenti categorie (consultare i valori specifici contrassegnati sul prodotto e nel manuale).

- Categoria di sovratensione I. Per apparecchiatura destinata a essere collegata a una rete in cui sono state prese misure per ridurre le sovratensioni transitorie in modo significativo e affidabile a un livello in cui non possono rappresentare un pericolo.
- Categoria di misurazione II. Per le misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.
- Categoria di misurazione III. Per misurazioni eseguite nell'installazione dell'edificio.
- Categoria di misurazione IV. Per misurazioni eseguite in corrispondenza della sorgente dell'installazione a bassa tensione.



Nota: Solo i circuiti di alimentazione della rete elettrica presentano un valore della categoria di sovratensione. Solo i circuiti di misurazione presentano un valore della categoria di misurazione. Gli altri circuiti nel prodotto no.

Valore categoria di sovratensione della rete elettrica

Categoria di sovratensione II (come da definizione in IEC 61010-1).

Conformità ambientale

In questa sezione vengono fornite informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.

Smaltimento prodotto

Per riciclare uno strumento o un componente, attenersi alle linee guida riportate di seguito:

Riciclaggio dell'apparecchiatura

La produzione di questo apparato ha richiesto l'estrazione e l'utilizzo di risorse naturali. L'apparecchiatura può contenere sostanze che potrebbero essere dannose per l'ambiente e per la salute delle persone se il prodotto viene smaltito in modo inappropriato. Per evitare il rilascio di queste sostanze nell'ambiente e ridurre l'utilizzo di risorse naturali, si consiglia di riciclare il prodotto seguendo le procedure corrette, per garantire che la maggior parte dei materiali venga riutilizzata o riciclata in modo appropriato.



Questo simbolo indica che il prodotto è conforme ai requisiti applicabili dell'Unione europea secondo quanto sancito dalle Direttive 2012/19/UE e 2006/66/CE sullo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE) e delle batterie. Per informazioni sulle possibili opzioni di riciclaggio, consultare il sito Web Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Riciclaggio delle batterie

Questo prodotto ha installata una piccola cella a bottone al litio metallico. Smaltire o riciclare la cella in modo adeguato al suo esaurimento attenendosi alle normative locali vigenti.

Materiali in perclorato

Questo prodotto contiene una o più batterie al litio CR. Secondo lo stato della California, le batterie al litio CR sono classificate come materiali in perclorato e richiedono un trattamento speciale. Vedere www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate per ulteriori informazioni.

Trasporto delle batterie

La piccola cella a bottone primaria al litio contenuta in questa apparecchiatura non contiene più di 1 grammo di metallo di litio per cella.

Il produttore ha dimostrato che il tipo di cella rispetta i requisiti applicabili del Manuale ONU su prove e criteri, Parte III, sottosezione 38.3. Prima di rispedire il prodotto tramite qualsiasi mezzo di trasporto, consultare il corriere per stabilire quali requisiti di trasporto delle batterie al litio sono applicabili alla propria configurazione, incluso il re-imballaggio e la re-etichettatura.

Informativa sulla sicurezza

Il presente Software e l'Apparecchiatura associata non sono progettati o pensati per l'uso con reti non sicure. L'Utente riconosce che l'uso dell'Apparecchiatura potrebbe dipendere da determinati sistemi, reti e mezzi di comunicazione dati che non sono controllati da Tektronix e che sono vulnerabili a violazioni dei dati o della sicurezza, inclusi, senza limitazione alcuna, reti Internet utilizzate dai provider Internet nonché database e server controllati dai provider Internet. Tektronix non sarà ritenuta responsabile per suddette violazioni, tra cui, a titolo esemplificativo, danneggiamento e/o perdita di dati derivanti da qualsivoglia violazione della sicurezza, e non riconosce alcuna garanzia, comprese garanzie implicite o espresse, che i contenuti saranno protetti o che non saranno altrimenti persi o alterati.

A scanso di equivoci, se l'Utente sceglie di collegare tale Software o Apparecchiatura a una rete, sarà sua esclusiva responsabilità fornire e garantire costantemente una connessione sicura alla rete. L'Utente accetta di stabilire e mantenere misure adeguate (ad esempio, firewall, misure di autenticazione, crittografia, applicazioni antivirus, ecc.) per proteggere il Software, l'Apparecchiatura e qualsiasi dato associato da violazioni della sicurezza che includono accesso non autorizzato, distruzione, uso, modifica o divulgazione.

Fatto salvo quanto sopra, l'Utente non dovrà utilizzare i Prodotti in una rete con altri prodotti o servizi incompatibili, non sicuri o non conformi alle leggi applicabili.

Prefazione

Il presente manuale fornisce informazioni sulla sicurezza e la conformità dei prodotti, descrive come collegare e accendere lo strumento e presenta le funzioni, i comandi e le operazioni di base dello strumento. Per maggiori informazioni dettagliate, vedere il file di Guida del prodotto. Visitare www.tek.com/warranty-status-search per informazioni sulla garanzia.

Funzioni chiave

Presentazione di MSO B serie 4. Gli oscilloscopi MSO serie 4 (MSO44B, MSO46B) sono oscilloscopi a 4 e 6 canali con i primi input FlexChannel® al mondo, che consentono di eseguire il debug di segnali misti su praticamente qualsiasi progetto in modo efficiente ed economico.

- Larghezze di banda da 200 MHz a 1,5 GHz
- Modelli a 4 e 6 canali con input FlexChannel®
- Ogni input FlexChannel è a doppia funzione, il che consente di collegare una sonda analogica (TekVPI® o BNC) o una sonda digitale a otto canali (la sonda logica FlexChannel TLP058).
- Ogni FlexChannel può visualizzare 8 canali digitali (con TLP058), una forma d'onda analogica, una traccia dello spettro oppure una visualizzazione sia analogica sia spettrale dello stesso canale nello stesso momento con controlli indipendenti per ogni visualizzazione
- Ampio schermo HD da 13,3" (1920 x 1080 pixel) a sfioramento capacitivo
- Interfaccia utente ottimizzata per l'utilizzo dello schermo a sfioramento
- Velocità di campionamento fino a 6,25 GS/s
- Lunghezza registrazione da 31,25 M punti su tutti i canali (opzione disponibile: lunghezza registrazione 62,5 M)
- Velocità di cattura di 500.000 forme d'onda/secondo
- La Visualizzazione spettro consente un'analisi semplice e intuitiva del dominio della frequenza, indipendentemente dai controlli del dominio temporale, per mostrare una traccia spettrale per ogni canale.
- L'acquisizione di memoria segmentata FastFrame™ utilizza eventi di trigger multipli per catturare eventi di interesse ampiamente distanziati a velocità di campionamento elevate, conservando al contempo la memoria di acquisizione
- Nessun limite impostato sul numero forme d'onda matematiche, di riferimento e di bus visualizzabili (il numero di forme d'onda dipende dalla memoria disponibile del sistema)
- Opzioni integrate includono un generatore di funzione/arbitrario da 50 MHz (AFG), un voltmetro digitale (DVM) e un contatore di frequenza di trigger
- Trigger bus seriale avanzato e opzioni di analisi consentono di decodificare e attivare trigger su bus standard commerciali. Vedere l'argomento della guida *Opzioni di trigger e bus seriale*
- Le opzioni di misurazione e analisi forniscono funzioni di misurazione e analisi aggiuntive. Vedere gli argomenti della guida *Opzione di analisi della potenza avanzata*

Linee guida per la prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD)

Le scariche elettrostatiche (ESD) possono danneggiare l'oscilloscopio e alcuni ingressi della sonda. Questo argomento descrive di come evitare questo tipo di danni.

Le scariche elettrostatiche (ESD) rappresentano un problema quando si maneggiano apparecchiature elettroniche. Lo strumento è stato progettato con una robusta protezione da scariche elettrostatiche (ESD), tuttavia è possibile che grandi scariche elettrostatiche direttamente all'ingresso del segnale possano danneggiare lo strumento. Utilizzare le seguenti tecniche per evitare che le scariche elettrostatiche danneggino lo strumento.

- Scaricare la tensione statica dal corpo indossando un bracciale antistatico collegato a terra mentre si collegano e scollegano cavi, sonde e adattatori. Lo strumento fornisce un collegamento a terra a cui collegare un bracciale da polso (sul connettore di messa a terra per la compensazione della sonda).

- Un cavo che viene lasciato scollegato su un banco può sviluppare una grande carica statica. Scaricare la tensione statica da tutti i cavi prima di collegarli allo strumento o al dispositivo in prova mettendo momentaneamente a terra il conduttore centrale del cavo o collegando una terminazione di 50 Ω ad un'estremità, prima di collegare il cavo allo strumento.
- Prima di alimentare lo strumento, collegare l'oscilloscopio a un punto di riferimento elettrico neutro, quale una presa di terra. A tale scopo, inserire il cavo di alimentazione a tre poli in una presa con messa a terra. La messa a terra dell'oscilloscopio è necessaria per garantire la sicurezza ed effettuare misure accurate.
- Se si lavora su componenti sensibili all'elettricità statica, è necessario effettuare anche la messa a terra dell'operatore. L'elettricità statica che si forma sul corpo può danneggiare i componenti sensibili. Indossare un cinturino da polso per inviare in modo sicuro le cariche elettrostatiche sul corpo a terra.
- L'oscilloscopio deve essere collegato alla stessa messa a terra utilizzata per i circuiti che si desidera sottoporre a test.

Documentazione

Rivedere i seguenti documenti per l'utente prima di installare e utilizzare lo strumento. Questi documenti forniscono importanti informazioni di funzionamento.

Documentazione dei prodotti

Nella tabella seguente viene elencata la principale documentazione specifica disponibile per i prodotti. È possibile scaricare questi e altri documenti per l'utente dal sito tek.com. Sempre sul sito tek.com è possibile trovare altre informazioni, come guide dimostrative, istruzioni tecniche e note applicative.

Documento	Indice
Guida	Informazioni di funzionamento approfondite per il prodotto. Disponibile tramite pulsante Help (Guida) nell'interfaccia utente e come PDF su tek.com .
Guida introduttiva dell'utente	Introduzione all'hardware e software del prodotto, istruzioni di installazione, informazioni su accensione e funzionamento di base.
Guida di riferimento tecnico per le specifiche e la verifica delle prestazioni	Specifiche e istruzioni per verificare le prestazioni dello strumento.
Manuale di programmazione	Comandi per il controllo a distanza dello strumento.
Declassificazione e istruzioni di sicurezza	Informazioni sulla posizione della memoria nello strumento. Istruzioni per la declassificazione e sanificazione dello strumento.
Manuale di manutenzione	Elenco ricambi, teoria delle operazioni e procedure di riparazione e sostituzione per la manutenzione di uno strumento.
Istruzioni per l'aggiornamento del software	Informazioni sull'installazione dell'aggiornamento del software del prodotto.
Istruzioni del kit per montaggio a rack	Informazioni per l'assemblaggio e il montaggio di uno strumento utilizzando uno specifico montaggio a rack.

Come trovare la documentazione dei prodotti

1. Andare alla pagina tek.com.
2. Fare clic su **Download (Scarica)** nella barra laterale verde sul lato destro dello schermo.
3. Selezionare **Manuals (Manuali)** come Download Type (Tipo di download), immettere il modello del prodotto e fare clic su **Search (Cerca)**.
4. Visualizzare e scaricare i manuali dei prodotti pertinenti. Per ulteriore documentazione, è inoltre possibile fare clic sui collegamenti del Centro di supporto prodotti e del Centro di formazione nella pagina.

Verifica degli accessori spediti

Assicurarsi di aver ricevuto tutti gli articoli ordinati. Se manca qualcosa, visitare tek.com/contact-tek per trovare contatti nelle vicinanze.

Controllare il contenuto della confezione dello strumento e accertarsi di aver ricevuto tutti gli accessori standard e gli articoli ordinati. Se sono state acquistate opzioni installate in fabbrica, premere **Guida > Info su** per verificare che le opzioni siano elencate nella tabella **Opzioni installate**.

Elemento	Quantità	Numero parte Tektronix
<i>Manuale di installazione e sicurezza</i>	1	071-3801-xx
Sonda di tensione passiva TPP0250 (250 MHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 200 MHz.	Una per canale	TPP0250
Sonda di tensione passiva TPP0500B (500 MHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 350 MHz e 500 MHz.	Una per canale	TPP0500B
Sonda di tensione passiva TPP1000 (1 GHz di larghezza di banda) Spedita con modelli da 1 GHz e 1.5 GHz.	Una per canale	TPP1000
Borsa per accessori	1	016-2144-xx
Cavo di alimentazione	1	Dipende dalla regione
Certificato di taratura	1	N/D
Report di licenze installate di fabbrica	1	N/D

Rotazione in sicurezza della maniglia

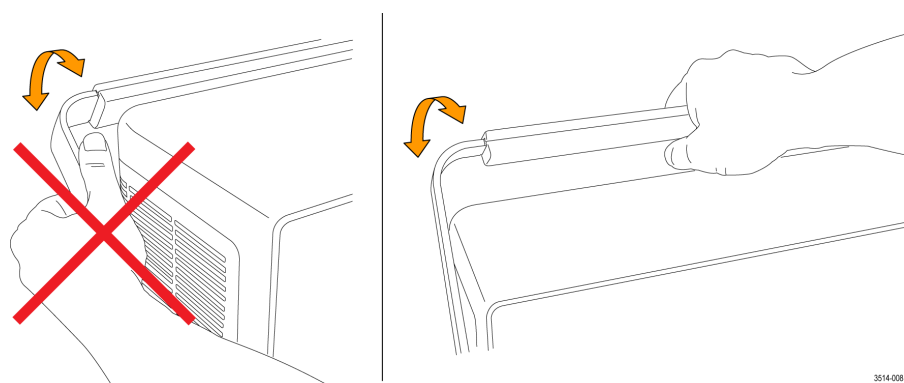
Utilizzare la procedura corretta per evitare di schiacciare con il pollice i cavi collegati al pannello posteriore mentre si ruota la manopola.



Avvertenza: Tenere la parte superiore della maniglia e ruotarla sullo strumento. Non tenere e ruotare la maniglia dai lati, poiché la base del pollice potrebbe schiacciarsi tra la maniglia e il telaio.



Avvertenza: Se i cavi passano tra la maniglia e il telaio, fare attenzione quando si ruota la maniglia in modo da non schiacciare i cavi.



3514-008

Requisiti operativi

Utilizzare lo strumento entro gli intervalli consentiti di temperatura di esercizio, potenza, altitudine e tensione di ingresso del segnale al fine di ottenere misure più accurate e un funzionamento sicuro dello strumento.

Requisiti ambientali

Caratteristica	Descrizione
Temperatura di esercizio	Da 0 °C a +50 °C. Per assicurare un adeguato raffreddamento, mantenere i lati dello strumento liberi da ostruzioni per 51 mm.
Umidità	Operativa: dal 5% al 90% di umidità relativa (% RH) fino a un massimo di +40 °C, senza condensa.
	Non operativa: dal 5% al 50% di umidità relativa oltre +40 °C fino a +50 °C, senza condensa.
Altitudine di esercizio	Fino a 3.000 metri

Requisiti di alimentazione

Caratteristica	Descrizione
Tensione di alimentazione	100 V - 240 V _{CA RMS} , ±10%, monofase
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz, 100-240 V
Consumo di corrente	400 W massimo

Requisiti del segnale di ingresso

Mantenere i segnali di ingresso entro i limiti consentiti per garantire misure più accurate ed evitare danni alle sonde o agli strumenti analogici e digitali.

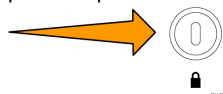
Assicurarsi che i segnali di ingresso collegati allo strumento MSO siano conformi ai seguenti requisiti.

Ingresso	Descrizione
Canali di ingresso analogici, impostazione 1 M Ω , tensione massima di ingresso su BNC	300 V _{RMS}
Canali di ingresso analogici, impostazione 50 Ω , tensione massima di ingresso con BNC	5 V _{RMS}
Canali di ingresso digitali, intervallo di tensione massima di ingresso degli ingressi digitali	Osservare i valori della sonda: TLP058; ± 42 V _P
Ref In - tensione massima di ingresso con BNC (pannello posteriore)	7 V _{PP}
Ingresso trigger Aux In	≤ 300 V _{RMS}

Fissaggio (blocco) dello strumento

Bloccare lo strumento su un banco di prova o su un rack per evitare perdite di proprietà.

Per fissare lo strumento su un banco da lavoro, su un rack o su un'altra posizione, collegare un blocco di sicurezza standard per laptop al pannello posteriore dello strumento.



Accensione dello strumento

Utilizzare questa procedura per collegare lo strumento alla rete elettrica, quindi accendere e spegnere lo strumento. Collegare sempre lo strumento a una presa di corrente elettrica alternata (CA) utilizzando il cavo di alimentazione fornito con lo strumento.

Prima di iniziare

Utilizzare il cavo di alimentazione CA fornito con lo strumento.

Procedura

1. Collegare il cavo di alimentazione al connettore di alimentazione sul retro dello strumento.

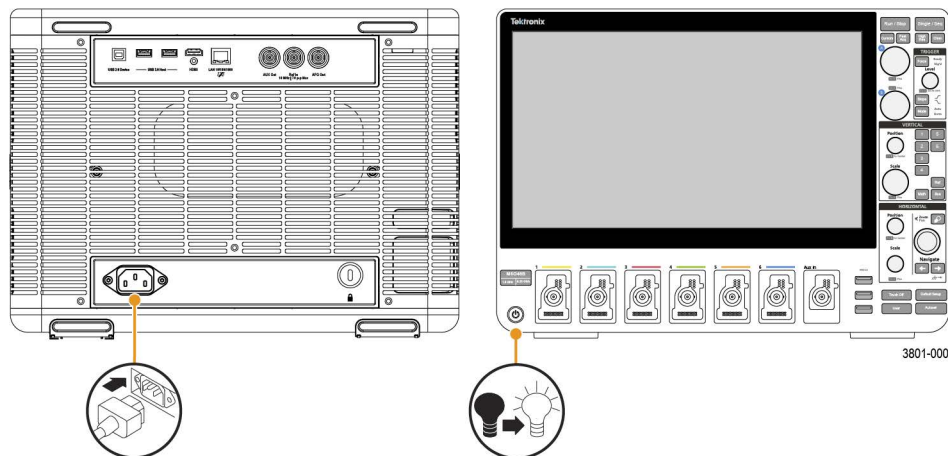


Figura 1: Interruttore di standby dell'alimentazione e connettore del cavo di alimentazione MSO44B e MSO46B

2. Collegare il cavo di alimentazione ad una presa di corrente elettrica alternata (CA).
Quando il cavo di alimentazione CA viene collegato ad un circuito sotto tensione, l'alimentazione arriva all'alimentatore e ad altre schede, mettendo lo strumento in modalità standby.
3. Premere il pulsante di alimentazione sul pannello anteriore per accendere e spegnere lo strumento.
Il colore del pulsante di alimentazione indica i diversi stati dello strumento:
 - Spento: alimentazione CA assente
 - Giallo: modalità standby
 - Blu: acceso
4. Per rimuovere completamente l'alimentazione dallo strumento, scollegare il cavo di alimentazione.

Controllare che lo strumento superi le auto verifiche all'accensione

Le auto verifiche all'accensione permettono di controllare che tutti i moduli dello strumento funzionino correttamente dopo l'accensione.

Procedura

1. Accendere lo strumento e attendere che compaia la schermata dello strumento.
2. Selezionare **Utility > Auto verifica** dalla barra dei menu sul bordo superiore per aprire il menu di configurazione **Auto verifica**.
3. Controllare che tutte le auto verifiche all'accensione siano nello stato **Riuscita**.
Se una o più auto verifiche all'accensione risultano nello stato **Fallita**:
 - a) Riavviare lo strumento.

- b) Premere **Utilità > Auto verifica**. Se una o più auto verifiche all'accensione risultano ancora nello stato **Fallita**, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Collegamento delle sonde dei allo strumento

Sonde collegano l'oscilloscopio al dispositivo in prova (DUT). Utilizzare una sonda un che meglio si adatta alle proprie esigenze di misurazione del segnale.

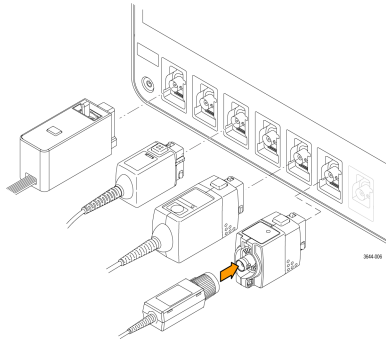


Figura 2: Collegamento delle sonde al MSO serie 4

Collegamento delle sonde

Collegare le sonde analogiche della serie TPP, TekVPI+, TekVPI o altre sonde analogiche Tektronix supportate inserendole in un connettore FlexChannel. Il fermo alla base della sonda si blocca con un "clic" quando la sonda è completamente inserita.

Le sonde TekVPI impostano automaticamente i parametri di ingresso del canale per quella sonda (larghezza di banda, attenuazione, terminazione e così via). Se la sonda ha un pulsante **Menu**, premere quel pulsante per aprire un menu di configurazione a schermo. Seguire le istruzioni fornite con le sonde attive per impostare i relativi parametri (azzeramento automatico, smagnetizzazione e così via).

Per collegare una sonda logica FlexChannel TLP058 o una sonda TriMode™ serie TDP7700:

1. Spostare la leva di bloccaggio in posizione sbloccata, poi lasciarla andare per resettare la leva di bloccaggio nella posizione centrale.
2. Inserire la sonda in un connettore FlexChannel fino a quando non è completamente in sede e il meccanismo di bloccaggio fa clic.
3. Spostare la leva di bloccaggio nella posizione bloccata. La luce di stato dovrebbe essere un verde fisso.
4. Per scollegare la sonda TLP058, spostare e tenere la leva di bloccaggio nella posizione sbloccata e tirare fuori la sonda. Non tirare il cavo del nastro durante la rimozione della sonda.

Collegare una sonda o un cavo BNC spingendolo su un connettore a baionetta BNC del canale e ruotare il meccanismo di blocco in senso orario fino a quando non si blocca.



Nota: Il collegamento di una sonda non abilita automaticamente quel canale (è necessario attivarlo). Utilizzare i comandi dello strumento o l'interfaccia di programmazione per attivare un canale e aprire il relativo menu di configurazione per verificare o modificare le impostazioni della sonda o del cavo (larghezza di banda, attenuazione, terminazione e così via).

Informazioni sull'opzione di montaggio a rack

Il kit opzionale di montaggio a rack consente di installare l'oscilloscopio in rack standard.

Fare riferimento ai dati tecnici del prodotto su tek.com per informazioni sulle opzioni del montaggio a rack.

Presentazione dello strumento

Le informazioni seguenti forniscono una descrizione di alto livello dei comandi dello strumento e dell'interfaccia utente. Per informazioni dettagliate sull'uso dei comandi e dell'interfaccia utente per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misurazioni, consultare la guida dello strumento.

Comandi del pannello anteriore e connettori

I comandi del pannello anteriore consentono di accedere direttamente alle impostazioni chiave dello strumento, quali Vertical (Verticale), Horizontal (Orizzontale), Trigger, Cursors (Cursori) e Zoom. I connettori servono come ingresso dei segnali per sonde, cavi o dispositivi USB.



Nota: Per informazioni dettagliate sull'uso dei comandi per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misure, consultare la guida dello strumento.

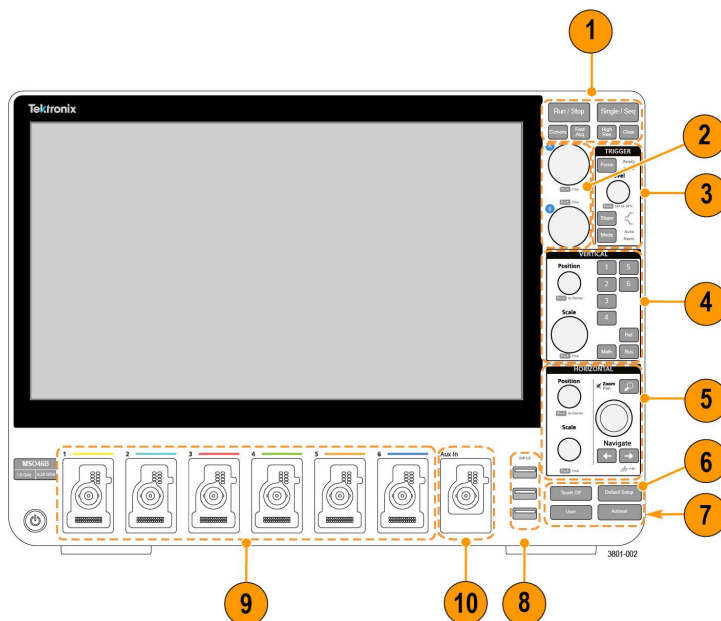


Figura 3: Comandi MSO B serie 4

1. Comandi **Acquisition** (Acquisizione) e **Cursors** (Cursori):



3514-011

- **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** avvia e interrompe l'acquisizione della forma d'onda. Il colore del pulsante indica lo stato di acquisizione (verde = in esecuzione e acquisizione; rosso = arrestato). Una volta interrotto il processo, l'oscilloscopio mostrerà le forme d'onda dell'ultima acquisizione completata. Il pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) sullo schermo mostra anche lo stato di acquisizione.
- I pulsanti **Cursors (Cursori)** attivano o disattivano i cursori dello schermo. Utilizzare le manopole generali per spostare i cursori. Premere due volte le letture del cursore o una barra del cursore (linea) per aprire il menu di configurazione e impostare i tipi di cursore e le funzionalità.
- La modalità **Fast Acq™** attiva o disattiva la modalità di acquisizione veloce. La modalità FastAcq fornisce un'acquisizione rapida delle forme d'onda e riduce i tempi morti tra le varie acquisizioni, permettendo la cattura e la visualizzazione di eventi transitori

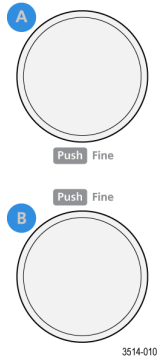
quali errori e impulsi anomali. Facilita l'individuazione di anomalie ingannevoli del segnale. La modalità di acquisizione rapida consente inoltre di visualizzare fenomeni delle forme d'onda a un'intensità che rispecchia la frequenza con cui si verificano.

- La modalità **Single/Seq (Singola/Seq)** consente di effettuare una singola acquisizione di forme d'onda o un numero specifico di acquisizioni (come impostato nel menu di configurazione **Acquisition (Acquisizione)**). Selezionando **Single/Seq (Singola/Seq)** si disattiva la modalità **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** e viene eseguita una singola acquisizione. Il colore del pulsante indica lo stato di acquisizione (verde lampeggiante = singola acquisizione effettuata; verde fisso = attesa evento di trigger). Selezionando ancora **Single/Seq (Singola/Seq)** viene eseguita un'altra singola acquisizione.
- High Res (Alta risoluzione)** applica i filtri di risposta a impulsi finiti (FIR) esclusivi basati sulla frequenza di campionamento della corrente. Questo filtro FIR mantiene la massima larghezza di banda possibile per la frequenza di campionamento, impedendo l'aliasing. Il filtro rimuove il rumore dagli amplificatori dell'oscilloscopio e dall'ADC al di sopra della larghezza di banda utilizzabile per la frequenza di campionamento selezionata. L'implementazione del filtro nell'hardware, prima della memorizzazione e del trigger, riduce il jitter del trigger e abilita l'utilizzo della modalità **Fast Acq (Acquisizione rapida)** durante la modalità **High Res (Alta risoluzione)**. La modalità

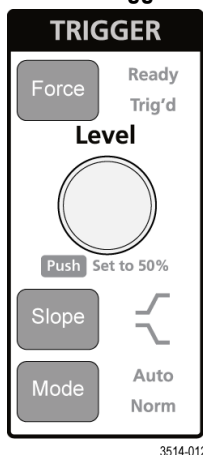
High Res (Alta risoluzione) garantisce inoltre una risoluzione verticale a 12 bit. Il numero di bit della risoluzione viene visualizzato nel badge **Acquisition (Acquisizione)** nella parte inferiore dello schermo. Anche il badge **Horizontal (Orizzontale)** si aggiorna per mostrare la velocità di campionamento e le impostazioni della lunghezza della registrazione in modalità **High Res (Alta risoluzione)**.

- La modalità **Clear (Cancella)** consente di cancellare dalla memoria le acquisizioni e i valori di misura correnti.

- Manopole generali:** le manopole generali A e B spostano i cursori e impostano i valori dei parametri nei campi di immissione del menu di configurazione. Quando si seleziona un campo di menu che può utilizzare una manopola generale, viene assegnata la manopola indicata per modificare il valore in quel campo di immissione. L'anello intorno ad ogni manopola si illumina quando si può utilizzare la manopola per eseguire un'azione. Premere una manopola generale per abilitare la modalità **Fine (Regolazione)** e apportare piccole modifiche di incremento. Premere nuovamente la manopola per uscire dalla modalità **Fine (Regolazione)**.



- Comandi **Trigger**:



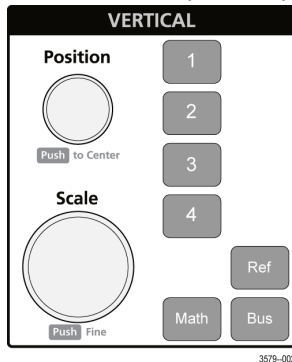
- Force (Forza)** consente di forzare un evento di trigger in un punto casuale della forma d'onda e catturare l'acquisizione.

- La manopola **Level (Livello)** consente di impostare il livello di ampiezza che il segnale deve superare per essere considerato una transizione valida. Il colore del LED della manopola **Level (Livello)** indica la sorgente del trigger tranne che per i trigger a doppio livello.

La manopola **Level (Livello)** è disabilitata quando il tipo di trigger richiede due livelli o altri qualificatori di trigger (impostato dal menu di configurazione **Trigger**). Premere la manopola per impostare il livello di soglia al 50% dell'intervallo di ampiezza da picco a picco del segnale.

- Il pulsante **Slope (Inclinazione)** consente di impostare la direzione di transizione del segnale da rilevare per un trigger (da basso ad alto, da alto a basso o entrambe le direzioni). Premere il pulsante per scorrere le selezioni. Il pulsante **Slope (Inclinazione)** è disabilitato quando il tipo di trigger richiede altri qualificatori di inclinazione (impostato dal menu di configurazione **Trigger**).
- Mode (Modalità)** determina il comportamento dello strumento in assenza o in presenza di un evento di trigger:
 - nella modalità di trigger **Auto (Automatico)**, lo strumento può acquisire e visualizzare una forma d'onda indipendentemente dal fatto che si verifichi un evento di trigger. Se si verifica un evento di trigger, lo strumento visualizza una forma d'onda stabile. Se non si verifica un evento di trigger, lo strumento forza un evento di trigger e un'acquisizione e visualizza una forma d'onda instabile.
 - La modalità di trigger **Normal (Normale)** consente di impostare lo strumento per acquisire e visualizzare una forma d'onda solo quando si verifica un evento di trigger valido. Se non viene attivato alcun trigger, sul display rimarrà la registrazione dell'ultima forma d'onda acquisita. Se non esiste un'ultima forma d'onda, non verrà visualizzata alcuna forma d'onda.

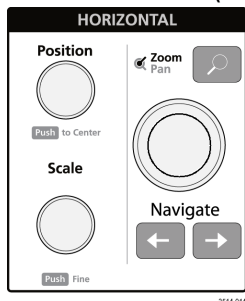
4. Comandi **Vertical (Verticale)**:



- Position (Posizione)** consente di spostare la forma d'onda selezionata (del canale, matematica, di riferimento, del bus) e il relativo reticolo verso l'alto o il basso sullo schermo. Il colore della manopola **Position (Posizione)** indica la forma d'onda che la manopola sta controllando. Premere la manopola per impostare il livello di soglia al 50% dell'intervallo di ampiezza da picco a picco del segnale.
- Scale (Scala)** consente di impostare le unità di ampiezza per divisione verticale del reticolo della forma d'onda selezionata. I valori della scala sono mostrati sul fronte destro delle linee orizzontali del reticolo e sono specifiche per la forma d'onda selezionata in entrambe le modalità **Stacked (A livelli)** o **Overlay (Sovrapposizione)** (in altre parole, ciascuna forma d'onda ha le proprie impostazioni univoche verticali del reticolo indipendentemente dalla modalità display). Il colore della manopola **Scale (Scala)** indica la forma d'onda che la manopola sta controllando.
- I pulsanti **Channel (Canale)** attivano (display), selezionano o disattivano le forme d'onda del canale, matematiche, di riferimento o del bus. Il numero di pulsanti di canale dipende dal modello dello strumento. I pulsanti funzionano nel modo seguente:
 - se il canale non è visualizzato, premendo un pulsante Channel (Canale) si attiva quel canale nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se il canale è sullo schermo e non è selezionato, premendo il pulsante di quel canale, questo viene selezionato.
 - Se il canale si trova sullo schermo ed è anche selezionato, premendo il pulsante di quel canale, questo viene disattivato (e rimosso dalla visualizzazione Waveform (Forma d'onda)).
- Il pulsante **Math (Matematica)** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda matematica nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).

- Se non esiste una forma d'onda matematica, premendo il pulsante **Math (Matematica)** si aggiunge una forma d'onda matematica alla visualizzazione Waveform (Forma d'onda) e si apre il menu di configurazione Math (Matematica).
- Se viene visualizzata una sola forma d'onda matematica, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda matematica (viene rimossa dalla visualizzazione Waveform (Forma d'onda)). Premere nuovamente il pulsante per visualizzare la forma d'onda.
- Se sono visualizzate due o più forme d'onda matematiche, premendo il pulsante si scorrono e selezionano tutte le forme d'onda matematiche.
- Il pulsante **Ref** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda di riferimento (salvata) nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se non esiste una forma d'onda di riferimento, premendo il pulsante **Ref** si apre il menu di configurazione **Browse Waveform Files (Sfoglia file delle forme d'onda)**. Individuare e selezionare un file forma d'onda (*.wfm) e toccare **Recall (Richiama)** per caricare e visualizzare la forma d'onda di riferimento.
 - Se viene visualizzata una sola forma d'onda di riferimento, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda di riferimento (viene rimossa dalla visualizzazione Forma d'onda). Premere nuovamente il pulsante per visualizzare la forma d'onda.
 - Se sono visualizzate due o più forme d'onda di riferimento, premendo il pulsante si scorrono e selezionano ciascuna delle forme d'onda di riferimento.
- Il pulsante **Bus** consente di aggiungere o selezionare una forma d'onda del bus nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
 - Se non esiste una forma d'onda del bus, premendo il pulsante **Bus** si aggiunge una forma d'onda del bus alla visualizzazione Waveform (Forma d'onda) e si apre il menu di configurazione Bus.
 - Se viene visualizzata una sola forma d'onda del bus, premendo il pulsante si disattiva la forma d'onda del bus (viene rimossa dalla visualizzazione Forma d'onda).
 - Se sono visualizzate due o più forme d'onda del bus, premendo il pulsante si scorrono e selezionano ciascuna delle forme d'onda del bus.

5. Comandi **Horizontal (Orizzontale)**:

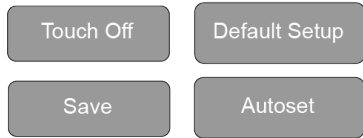


- **Position (Posizione)** consente di spostare la forma d'onda e il reticolo da una parte all'altra dello schermo (cambiando la posizione del punto di trigger nella registrazione della forma d'onda). Premere la manopola per centrare l'evento di trigger al reticolo centrale nella visualizzazione Waveform (Forma d'onda).
- **Scale (Scala)** consente di impostare il tempo per la divisione orizzontale maggiore del reticolo e i parametri dei campioni/secondi per l'oscilloscopio. La scala si applica a tutte le forme d'onda. Premere la manopola per abilitare la modalità Fine (Regolazione) e apportare piccole modifiche di incremento. Premere nuovamente la manopola per uscire dalla modalità Fine (Regolazione).
- **Zoom** consente di aprire la modalità Zoom. Premere nuovamente **Zoom** per chiudere la modalità Zoom.
- La manopola **Zoom** (centrale) aumenta o diminuisce l'area del riquadro di ingrandimento nella Zoom Waveform Overview (Panoramica della forma d'onda zoom), che a sua volta controlla la quantità di zoom delle forme d'onda mostrate nella visualizzazione principale Zoom.
- La manopola **Pan (Panoramica)** (esterna) sposta il riquadro di ingrandimento verso sinistra o destra nella **Zoom Waveform Overview (Panoramica della forma d'onda zoom)**, che a sua volta controlla la parte della forma d'onda mostrata nella visualizzazione principale Zoom.
- I pulsanti **Navigate (Navigazione)** (freccia destra e sinistra) consentono di impostare l'oscilloscopio in modalità Zoom e posizionare il punto di ricerca precedente o successivo nella registrazione della forma d'onda verso il reticolo centrale della visualizzazione Waveform (Forma d'onda). Deve essere presente un badge **Search (Ricerca)** nella barra dei risultati prima che

la funzione **Navigate (Navigazione)** si attivi. Tenere premuto il pulsante di navigazione del pannello anteriore per continuare a spostarsi al punto di ricerca successivo in quella direzione.

I pulsanti **Navigate (Navigazione)** del pannello anteriore possono inoltre essere utilizzati per le funzioni dei pulsanti **Previous (Precedente)** e **Next (Successivo)** sui badge di misura.

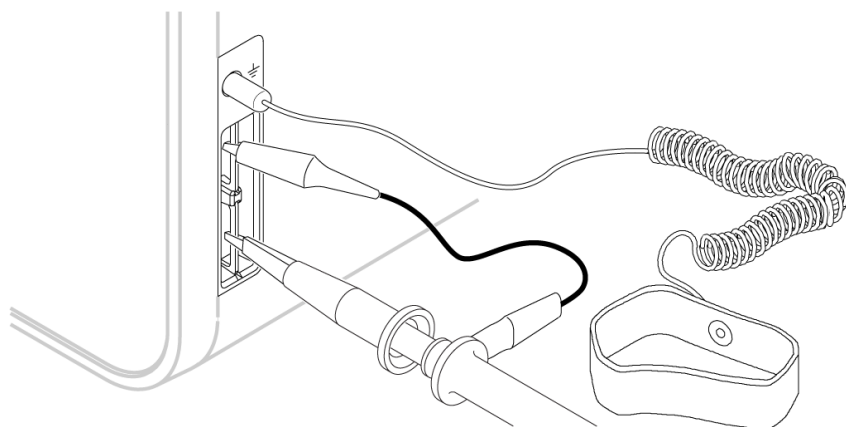
6. Comandi vari:



- **Touch Off (Disattivazione schermo a sfioramento)** disattiva lo schermo a sfioramento. Il pulsante **Touch Off (Disattiva schermo a sfioramento)** è illuminato quando lo schermo a sfioramento è spento.
- **Save (Salva)** è un'operazione di salvataggio one-push che utilizza le impostazioni correnti **File > Save As (File > Salva come)** per salvare schermate (tra cui menu di apertura e finestre di dialogo), file delle forme d'onda, impostazioni dello strumento e così via.
 - Se è stata eseguita un'operazione **File > Save (File > Salva)** o **File > Save As (File > Salva come)** dall'ultimo avvio dello strumento, premendo **Save (Salva)** si salvano i tipi di file nell'ultima posizione impostata nel menu di configurazione **Save As (Salva come)**.
 - Se non è stata eseguita alcuna operazione di salvataggio di file dall'ultimo avvio dello strumento, premendo **Save (Salva)** si apre il menu di configurazione **Save As (Salva come)**. Selezionare una scheda per scegliere il tipo di file da salvare (Screen Capture (Cattura schermo), Waveform (Forma d'onda) e così via), impostare i parametri associati e la posizione di salvataggio, quindi selezionare **OK**. I file specificati vengono salvati. La prossima volta che si preme **Save (Salva)** vengono salvati i file dello stesso tipo.
 - **Screen Captures (Catture schermo)** cattura l'intero schermo, inclusa la maggior parte dei menu di configurazione e delle finestre di dialogo visualizzati.
- **Default Setup (Impostazioni predefinite)** ripristina le impostazioni dell'oscilloscopio (Horizontal (Orizzontale), Vertical (Verticale), Scale (Scala), Position (Posizione) e così via) ai valori di fabbrica predefiniti.
- **Autoset (Impostazione automatica)** visualizza automaticamente una forma d'onda stabile.

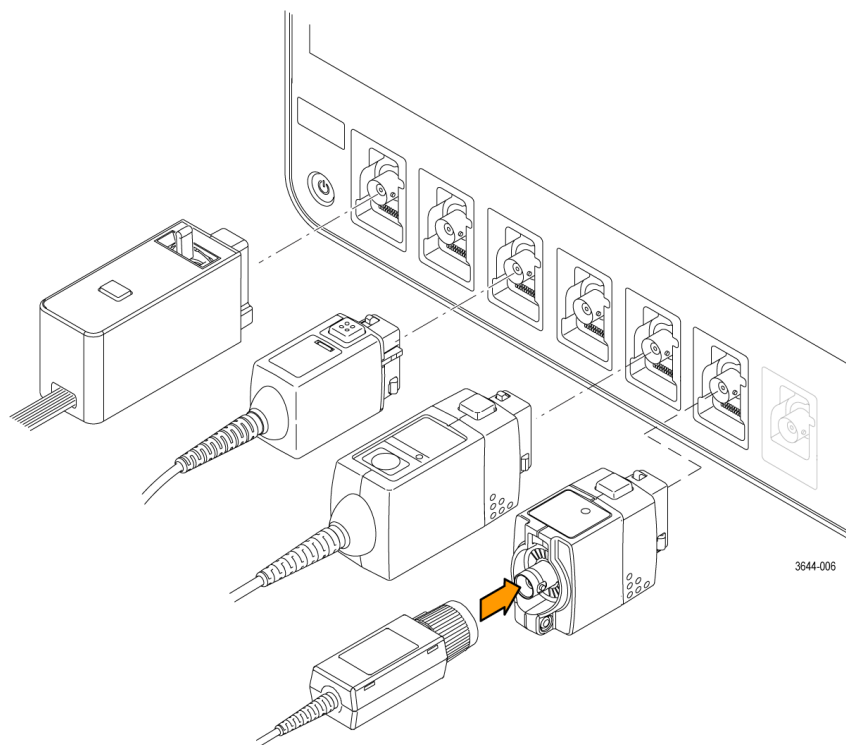
7. Connettori di messa a terra e compensazione sonda: i connettori di messa a terra e di compensazione sonda si trovano in basso a destra dello strumento, vicino al pannello anteriore. Il connettore di messa a terra (il piccolo foro nel telaio) fornisce un punto di connessione con messa a terra elettrica (attraverso un resistore) per collegare un cinturino da polso antistatico e ridurre i danni da scariche elettrostatiche (ESD) mentre si maneggia o si sonda il dispositivo in prova (DUT).

Le connessioni di compensazione della sonda forniscono un connettore di messa a terra (linguetta superiore) e una sorgente ad onda quadra di 1 kHz (linguetta inferiore) per regolare la risposta alle alte frequenze di una sonda passiva (compensazione della sonda). L'oscilloscopio utilizza questo segnale per compensare automaticamente le sonde supportate, comprese quelle che vengono fornite con il prodotto.



3644-011

8. **Porte host USB** (USB 3.0 e 2.0): le porte USB si trovano nell'angolo inferiore destro del pannello anteriore e sul pannello posteriore. Connettere le unità flash USB sulle quali è possibile salvare o richiamare i dati (come gli aggiornamenti software dello strumento, le forme d'onda, le impostazioni e le catture dello schermo) oppure collegare periferiche come il mouse o la tastiera.
9. **Connettori per sonde FlexChannel**: i connettori FlexChannel supportano tutte le sonde di misura TekVPI+ e TekVPI, le sonde passive BNC, la sonda logica TPL058 FlexChannel e i cavi BNC. La maggior parte delle sonde viene collegata semplicemente tramite il relativo inserimento nel connettore fino al posizionamento in sede confermato con un clic.



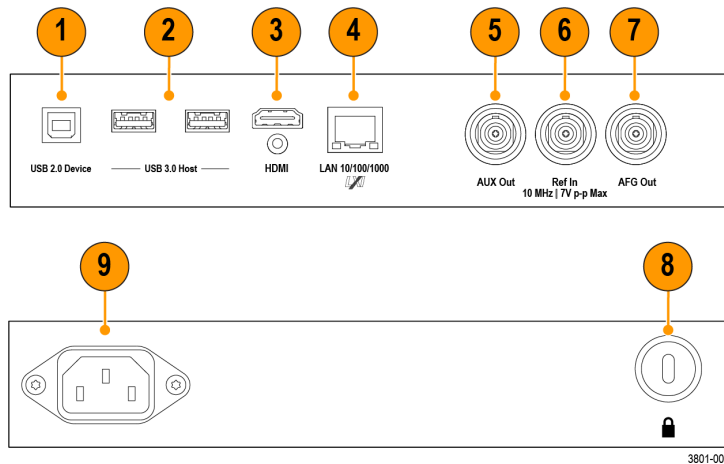
3644-006

Figura 4: MSO serie 4

10. **Connettore di ingresso del trigger ausiliario Aux In**. Un connettore a cui è possibile collegare un segnale di ingresso del trigger. Utilizzare il segnale trigger **Aux In** con la modalità di trigger Edge.

Connessioni del pannello posteriore

Le connessioni del pannello posteriore alimentano lo strumento e forniscono connettori per la rete, i dispositivi USB, l'uscita video, i segnali di riferimento e l'uscita AFG.



1. La porta del **dispositivo USB 2.0** permette di connettersi a un PC per comandare a distanza lo strumento usando il protocollo USBTMC.
2. Le porte **host USB 3.0** consentono di collegare un dispositivo di memoria USB, una tastiera o un mouse.
3. L'**uscita video HDMI** consente di collegare un proiettore o monitor esterno per mostrare l'interfaccia grafica utente dello strumento.

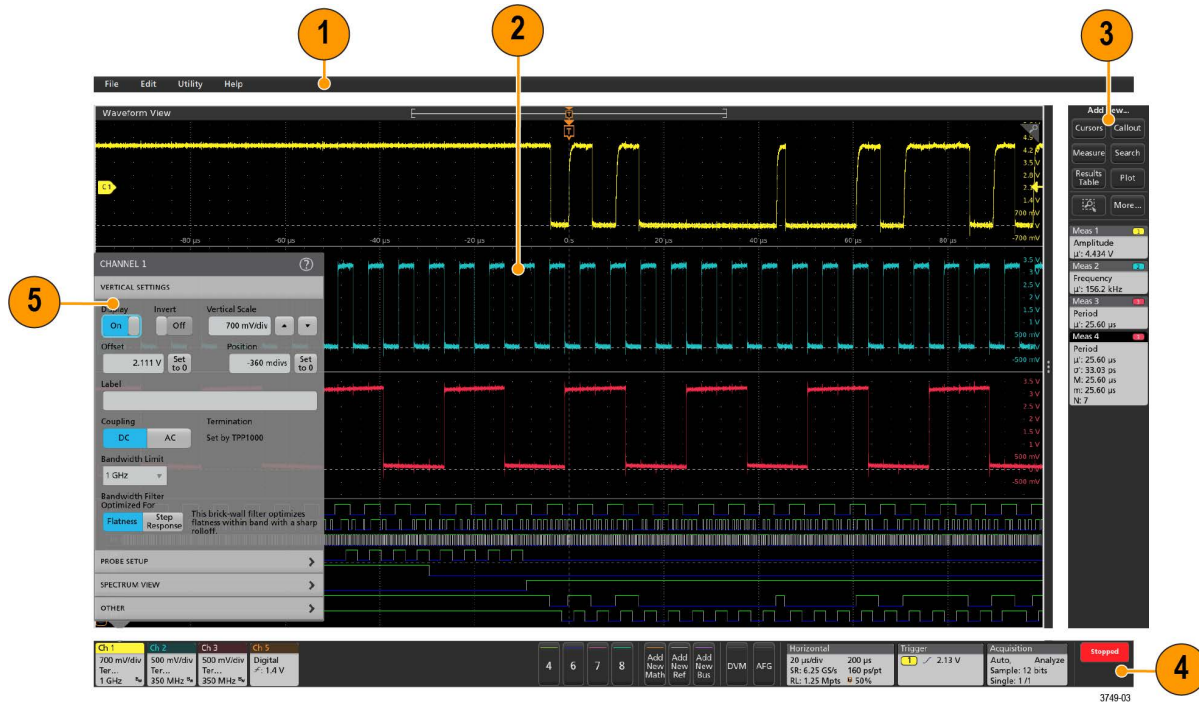


Nota: È necessario collegare un monitor esterno prima di accendere lo strumento.

4. Il connettore **LAN** (RJ-45) collega lo strumento a una rete locale 10/100/1000 Base-T.
5. **AUX Out** genera una transizione di segnale su un evento di trigger, emette un segnale di riferimento a 10 MHz o un segnale di sincronizzazione dall'AFG.
6. **Ref In** consente di collegare un segnale di riferimento a 10 MHz ad alta precisione all'oscilloscopio per misurazioni più accurate.
7. **AFG Out** è l'uscita del segnale per la funzione Generatore di funzioni arbitrarie (AFG) opzionale.
8. Il connettore del blocco di **sicurezza** consente di utilizzare un cavo di blocco PC/laptop standard per fissare lo strumento su un banco di lavoro o un'altra posizione.
9. **cavo di alimentazione** connettore. Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione specifico per questo prodotto e certificato per il Paese in cui viene utilizzato.

Interfaccia utente

L'interfaccia utente a sfioramento contiene forme d'onda e grafici, letture di misura e comandi a sfioramento per accedere a tutte le funzioni dell'oscilloscopio.



Nota: Per informazioni dettagliate sull'uso dell'interfaccia utente per visualizzare le forme d'onda ed effettuare le misurazioni, consultare la guida dello strumento.

1. La **Barra dei menu** fornisce menu per le operazioni tipiche, tra cui:

- Salvataggio, caricamento e accesso ai file
- Annullamento o ripetizione di un'azione
- Impostazione delle preferenze di visualizzazione e misura dell'oscilloscopio
- Configurazione dell'accesso alla rete
- Esecuzione di auto verifiche
- Cancellazione della memoria di misura e impostazioni (TekSecure™)
- Caricamento delle licenze di opzioni
- Apertura di un visualizzatore della Guida

2. L'area **Visualizzazione forma d'onda** visualizza forme d'onda analogiche, digitali, matematiche, di riferimento, del bus e dell'andamento. Le forme d'onda includono identificatori di forme d'onda (handle), etichette di scala del reticolo verticale individuali e indicatori di posizione del trigger e indicatori di livello. È possibile impostare la Visualizzazione Forma d'onda per impilare ogni forma d'onda verticalmente in reticoli separati, chiamati 'porzioni' (la modalità predefinita, come mostrato nell'immagine precedente), oppure sovrapporre tutte le forme d'onda sullo schermo (visualizzazione della forma d'onda tradizionale). Vedere [User interface elements](#).

È possibile anche aggiungere viste Istogramma, Spettrale, e Risultati di misurazione (grafici) per singole misurazioni. Queste visualizzazioni di grafici sono finestre di visualizzazione che possono essere spostate sullo schermo trascinando la loro barra del titolo in una nuova posizione.

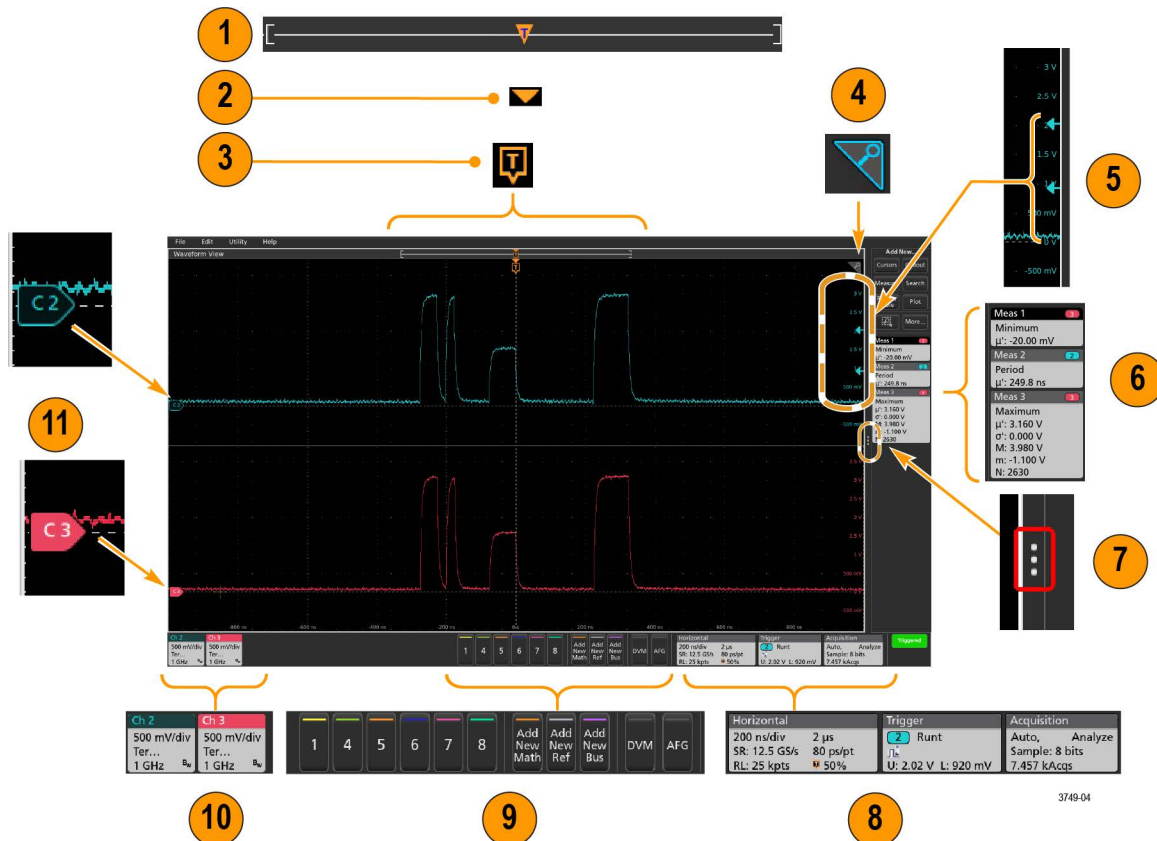
3. La **Barra dei risultati** contiene comandi per la visualizzazione dei cursori, l'aggiunta di callout, grafici e tabelle dei risultati allo schermo e l'aggiunta di misure alla Barra dei risultati. Per rimuovere un simbolo di misurazione, di ricerca o di altro dalla barra Risultati, semplicemente spingerlo oltre lo schermo. I comandi sono i seguenti:

- il pulsante **Cursori** visualizza i cursori sullo schermo nella visualizzazione selezionata. Premere e trascinare o utilizzare la manopola generale per spostare i cursori. Premere due volte un cursore o le letture del cursore per aprire un menu di configurazione e impostare i tipi di cursore e le funzioni correlate.

- Il pulsante **Misura** apre un menu di configurazione da cui selezionare e aggiungere misure alla Barra dei risultati. Ogni misura aggiunta ha un simbolo separato. Premere due volte il simbolo di misura per aprire il relativo menu di configurazione.
 - Il pulsante **Tabella risultati** aggiunge alla schermata una tabella dei risultati delle misurazioni o del bus. La tabella Risultati misurazioni visualizza tutte le misurazioni presenti nella Barra dei risultati. La tabella Risultati bus visualizza le informazioni sulla decodifica del bus per le forme d'onda visualizzate. Ogni tabella è contenuta nella sua finestra, che può essere spostata all'interno dell'area di visualizzazione.
 - Per rimuovere un simbolo di misurazione, di ricerca o di altro dalla barra Risultati, semplicemente spingerlo oltre lo schermo.
 - Il pulsante **Callout** aggiunge un oggetto Callout alla visualizzazione selezionata. Toccare due volte il testo Callout per aprire un menu di configurazione per modificare il tipo di callout, il testo e le caratteristiche del font. Trascinare qualsiasi callout tranne i segnalibri in qualsiasi posizione sulla visualizzazione dello schermo dell'oscilloscopio. I callout dei segnalibri possono essere aggiunti alle visualizzazioni dell'onda e alle visualizzazioni dello spettro.
 - Il pulsante **Cerca** consente di rilevare e contrassegnare una forma d'onda quando si verificano eventi specifici. Premere **Cerca** per aprire un menu di configurazione della ricerca e impostare le condizioni di ricerca per i canali analogici e digitali. È possibile aggiungere qualsiasi numero di ricerche della stessa forma d'onda o di forme d'onda differenti. I simboli di ricerca vengono aggiunti alla **Barra dei risultati**.
 - Il pulsante **Grafico** aggiunge un grafico XY, XYZ o diagramma a occhio alla schermata. Questi grafici sono contenuti nella loro finestra e possono essere spostati all'interno dell'area di visualizzazione complessiva.
 - I simboli **Misura** e **Cerca** mostrano i risultati delle misure e delle ricerche e sono visualizzati nella **Barra dei risultati**. Vedere [Badges](#). Vedere [Add a measurement](#). Vedere [Add a Search](#).
 - Il pulsante **Icona Zoom** in alto a destra della **Barra dei risultati** permette di disegnare un riquadro sulla schermata per ingrandire un'area di interesse, disegnare segmenti per il test della maschera o disegnare aree per definire condizioni di trigger visuali.
 - Il pulsante **Altro...** in alto a destra nella **Barra dei risultati** consente di selezionare Zoom, Trigger visuale, Maschera o Istogramma forma d'onda.
4. La barra **Impostazioni** contiene i simboli di sistema per impostare i parametri Orizzontale, Trigger, Acquisizione e Data/Tempo; **Canale inattivo** per attivare i canali; il pulsante **Aggiungi nuova forma d'onda** per aggiungere forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus alla schermata; e i simboli Canale e Forma d'onda che consentono di configurare i singoli parametri delle forme d'onda. Premere un pulsante del canale o della forma d'onda per aggiungerlo alla schermata e visualizzare un simbolo. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione. Vedere [Badges](#).
 5. I **menu di configurazione** consentono di modificare rapidamente i parametri dell'opzione selezionata dell'interfaccia utente. È possibile aprire i menu di configurazione premendo due volte i simboli, gli oggetti o le aree dello schermo. Vedere [Configuration menus](#).

Elementi interfaccia utente

Ogni area dell'interfaccia utente ha una funzione specifica che consente di gestire le informazioni o i comandi. Questo argomento mostra e descrive gli elementi chiave dell'interfaccia utente.



1. La visualizzazione Registrazione della forma d'onda è una visualizzazione grafica ad alto livello della lunghezza complessiva della registrazione della forma d'onda, della quantità di registrazione presente sullo schermo (indicata tra parentesi), della posizione degli eventi temporali chiave, compreso l'evento trigger e la posizione corrente dei cursori delle forme d'onda.



Se si visualizza una Forma d'onda di riferimento più corta della lunghezza della registrazione di acquisizione corrente o si modifica la scala dei tempi orizzontale mentre l'acquisizione dell'oscilloscopio è stata arrestata, le parentesi cambiano posizione per mostrare la parte della registrazione della forma d'onda visualizzata rispetto alla lunghezza totale della registrazione di acquisizione corrente.



Se i cursori sono attivi su una forma d'onda, la visualizzazione Registrazione della forma d'onda mostra le posizioni relative al cursore come piccole linee tratteggiate verticali.



Quando ci si trova in modalità Zoom, la visualizzazione Registrazione della forma d'onda viene sostituita con Panoramica zoom. Vedere [Zoom user interface](#).

2. L'icona del punto di espansione nella visualizzazione Forma d'onda mostra il punto centrale attorno al quale la forma d'onda si espande e si comprime quando si modificano le impostazioni orizzontali.
3. L'indicatore della posizione di trigger mostra dove si è verificato l'evento trigger nella registrazione della forma d'onda. L'icona trigger viene visualizzata nella porzione della forma d'onda che è la sorgente del trigger.



4. L'icona Zoom (nell'angolo superiore destro delle visualizzazioni Forma d'onda e Grafico) attiva e disattiva lo zoom. Anche il pulsante **Zoom** e le manopole del pannello frontale accendono la modalità zoom e modificano la posizione e la dimensione orizzontale della casella Zoom.



5. Le icone dell'indicatore del livello di trigger mostrano il livello di trigger sulla forma d'onda della sorgente di trigger. Alcuni tipi di trigger richiedono due livelli di trigger.
6. I simboli Misura e Cerca mostrano i risultati della misura e della ricerca. Vedere [Badges](#). Vedere [Add a measurement](#).
7. L'identificatore della Barra dei risultati apre o chiude la **Barra dei risultati** per ottimizzare la visualizzazione a schermo della forma d'onda, se necessario. Per riaprire la **Barra dei risultati**, premere l'icona dell'identificatore o scorrere a sinistra dal lato destro dello schermo.
8. I simboli di sistema mostrano le impostazioni globali dello strumento (**Orizzontale**, **Trigger**, **Acquisizione**, Stato Esegui/Interrompi e Data/Tempo). Vedere [Badges](#).
9. I pulsanti Canali inattivi aggiungono le forme d'onda del canale alla visualizzazione Forma d'onda e aggiungono un simbolo Canale associato alla barra Impostazioni.

I pulsanti **Aggiungi nuova matematica**, **Aggiungi nuovo riferimento** e **Aggiungi nuovo bus** aggiungono il segnale corrispondente alla visualizzazione Forma d'onda e aggiungono un simbolo Forma d'onda associato alla barra **Impostazioni**. È possibile aggiungere qualsiasi numero di forme d'onda matematica, di riferimento e del bus, limitato solo dalla memoria del sistema.

Il pulsante **AFG** apre il menu di configurazione AFG per impostare e abilitare l'uscita AFG. Questo pulsante è presente solo se l'opzione AFG è installata.

Il pulsante **DVM** opzionale consente di utilizzare una sonda analogica per effettuare misure di tensione CC, CA RMS o CC+CA RMS nel dispositivo in prova (DUT). Premere il pulsante per aggiungere un simbolo DVM alla Barra dei risultati e aprire un menu di configurazione. L'opzione DVM abilita anche un contatore di frequenza di trigger, accessibile dal pannello **Modalità e Holdoff** nel menu del simbolo **Trigger**. Questo pulsante è presente solo se l'opzione DVM è installata.

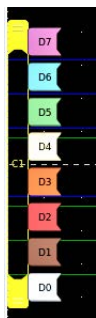
10. Premere due volte un simbolo per aprire il menu di configurazione associato. Vedere [Badges](#). Vedere [Configuration menus](#).

Se si aggiungono più simboli Canale o Forma d'onda di quelli che possono entrare nell'area di visualizzazione dei simboli di forma d'onda, premere i pulsanti di scorrimento ad ogni estremità dell'area di visualizzazione dei simboli di forma d'onda per scorrere e visualizzare i simboli nascosti.

11. Gli identificatori Forma d'onda su ogni forma d'onda identificano la sorgente di quella forma d'onda (Cx per i canali, Mx per le forme d'onda matematiche, Rx per le forme d'onda di riferimento, Bx per le forme d'onda del bus). Per impostazione predefinita, gli identificatori Forma d'onda sono a livello zero volt della forma d'onda. La forma d'onda attualmente selezionata è colorata; gli identificatori Forma d'onda non selezionati sono soltanto delineati.

Premere due volte l'identificatore Forma d'onda per aprire il menu di configurazione relativa a quella forma d'onda.

Per i canali digitali, l'identificatore Forma d'onda mostra il numero del canale, ogni singolo segnale digitale etichettato D0-D7 e visualizzato con un colore diverso.

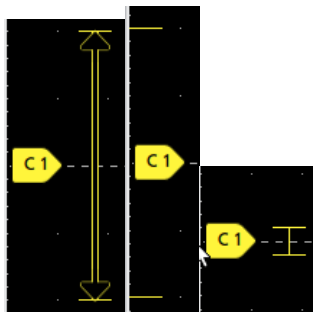


Premere due volte un identificatore Forma d'onda digitale per aprire il menu di configurazione del canale digitale.

Trascinando l'identificatore di segnale digitale sopra un altro identificatore, i due segnali sulla forma d'onda vengono scambiati.

I marker del limite della gamma dinamica della sonda sono visualizzati all'interno del bordo sinistro del reticolo, in base alla posizione dell'identificatore della traccia del canale verticale che si estende verso l'alto e verso il basso fino ai limiti della gamma dinamica della sonda. I marker vengono visualizzati solo se si utilizzano sonde compatibili. I segnali devono essere all'interno della gamma dinamica della sonda affinché l'oscilloscopio possa visualizzare e misurare correttamente i segnali.

I marker sono visualizzati per circa tre secondi dopo qualsiasi cambiamento di controllo **Offset**, **Posizione** o **Scala**, lasciando i limiti della gamma dinamica del canale all'interno della finestra di acquisizione. Dopo circa tre secondi, i marker diventano linee corte sul bordo sinistro del reticolo. Se la gamma dinamica è troppo piccola per visualizzare le frecce, queste vengono omesse. Vengono mostrati esempi di tutte e tre le versioni dei marker.



Simboli

I simboli sono icone rettangolari che mostrano la forma d'onda, la misura e le impostazioni o le letture degli strumenti. I simboli consentono inoltre di accedere rapidamente ai menu di configurazione. I tipi di simboli sono Canale, Forma d'onda, Misura, Ricerca e Sistema.

Simboli Canale e Forma d'onda

I simboli Canale e Forma d'onda (**Matematica**, **Rif**, **Bus**, **Andamento**) sono mostrati nella barra Impostazioni, situata lungo la parte inferiore sinistra dello schermo. Ogni forma d'onda ha il proprio simbolo. I simboli mostrano le impostazioni di alto livello per ogni canale e forma d'onda visualizzati. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 MΩ 500 MHz B_w	860 mV/div Ch2 + Ch3	Meas 9 731.3963... Frequency

La maggior parte dei simboli Canale e Forma d'onda hanno anche i pulsanti Scala, mostrati premendo una sola volta il simbolo. Utilizzare i pulsanti Scala per aumentare o diminuire l'impostazione della scala verticale per quella forma d'onda.



È possibile trascinare i simboli Canale e Forma d'onda per cambiare la loro posizione nella barra **Impostazioni** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

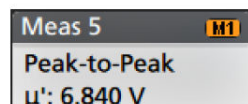
- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra **Impostazioni**. Per recuperare il simbolo, spingere verso l'alto dal bordo inferiore della barra **Impostazioni**. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

I simboli Canale sono elencati nell'ordine dei canali, salvo spostamenti. I simboli Canale possono anche visualizzare brevi messaggi di errore o di avvertimento. Per ulteriori informazioni, premere due volte il simbolo per aprire il suo menu di configurazione o eseguire una ricerca nella Guida dello strumento.

I simboli Forma d'onda (**Matematica**, **Rif**, **Bus**, **Andamento**) sono elencati nell'ordine creato (salvo spostamenti) e sono raggruppati per tipo. L'eliminazione di un simbolo Forma d'onda non cambia l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

Simboli Misura

I simboli Misurazione si trovano nella Barra dei **risultati**. Essi mostrano le misure o i risultati della ricerca. Il nome del simbolo mostra anche la sorgente o le sorgenti di misura. Per aggiungere un simbolo Misura, premere il pulsante **Aggiungi nuova misura** e selezionare una misura.



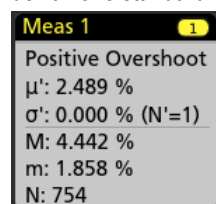
Premere due volte un simbolo Misura per aprire il menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni. La lettura predefinita del simbolo Misura mostra il valore medio (μ) della misura.

Alcune misure e i relativi simboli sono disponibili solo come opzioni. Ad esempio, le misurazioni di potenza sono elencate nel menu **Aggiungi nuova misurazione** solo se è installata l'opzione di potenza richiesta.

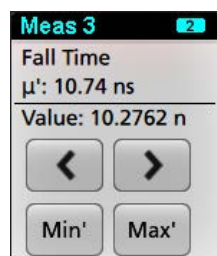
Simbolo largo: il simbolo largo visualizza tutti i risultati di fase in una colonna separata. Tutte le sotto-misurazioni sono elencate nel simbolo dei risultati nella prima colonna. Il risultato comune, come Frequenza, è applicabile a tutte le (3) fasi e visualizzato come valore singolo. Le sorgenti configurate per ciascuna fase sono visualizzate nei colori del canale. Il simbolo largo si applica solo alle misurazioni IMDA.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Per aggiungere letture statistiche ai singoli simboli Misurazione, premere due volte un simbolo Misurazione per aprire il relativo menu di configurazione e selezionare **Mostra statistiche nel simbolo**. Il simbolo Misurazione visualizza il valore di deviazione standard (σ). La deviazione standard è zero quando la popolazione è uno.



Alcuni simboli Misurazione hanno anche i pulsanti di navigazione, mostrati premendo una sola volta il simbolo.

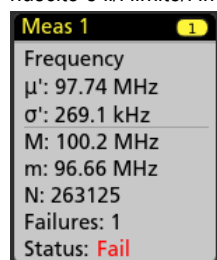


I pulsanti < (Precedente) e > (Successiva) centrano la forma d'onda nella schermata nella posizione della misurazione precedente o successiva nella registrazione (per misurazioni che richiedono più di una misurazione per acquisizione).

I pulsanti di navigazione **Min'** e **Max'** centrano la forma d'onda nella schermata al valore minimo o massimo per la misurazione nell'acquisizione corrente.

Il simbolo primo (') mostrato sulle letture delle misurazioni e sui pulsanti Min/Max indica che il valore mostrato (o di spostamento, nel caso dei pulsanti **Min/Max** e delle forme d'onda) proviene dall'acquisizione corrente. La mancanza di un simbolo primo significa che il valore proviene da tutte le acquisizioni.

Il simbolo Misurazione visualizza le informazioni di **Stato e Errore** quando tramite il menu di configurazione viene abilitato il test "pass/fail". La linea di Stato mostra **Pass** (verde) o **Fail** (rosso) a seconda delle condizioni definite nel pannello del **Test "pass/fail"**. Il numero di verifiche non riuscite viene visualizzato quando le statistiche vengono mostrate nel simbolo. Lo stato "pass/fail", il numero di verifiche non riuscite e il/i limite/i impostati nel pannello del test "pass/fail" sono disponibili nella tabella dei risultati di misura.



I simboli Misura sono elencati nell'ordine creato, a partire dalla parte superiore della Barra dei risultati. L'eliminazione di un simbolo Misura non modifica l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

È possibile trascinare i simboli Misurazione per cambiare la loro posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simbolo test maschera

I risultati del test maschera e le statistiche di misurazione sono visualizzati nel simbolo **Test maschera** nella barra dei risultati. Il simbolo viene creato quando viene definito il primo segmento di una maschera.



Lettura simbolo	Descrizione
Etichetta (lettura opzionale)	Un'etichetta definita nel menu di configurazione del simbolo.
Testate	Il numero totale di forme d'onda testate rispetto alla maschera.
Passed	Il numero di forme d'onda che non contenevano campioni che violavano la maschera.
Failed	Il numero di forme d'onda che contenevano uno o più campioni che violavano la maschera. Visualizza in rosso se maggiore o uguale alla soglia di verifiche non riuscite totali.
Cons	Il più alto numero di forme d'onda non riuscite consecutivamente nell'esecuzione di test. Visualizza in rosso se maggiore o uguale alla soglia di verifiche non riuscite consecutive.
Stato	Lo stato del test della maschera. Può essere On, Off, Riuscito (verde) o Non riuscito (rosso).
Seg n (lettura opzionale)	Il numero di forme d'onda che contenevano uno o più campioni che violavano il n. di segmento della maschera.

Premere due volte un simbolo del test della maschera per aprire il relativo menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni.

È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

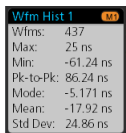
- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Istogramma forma d'onda

I simboli Istogramma forma d'onda si trovano nella Barra **Risultati**. Il titolo del simbolo mostra la sorgente dell'istogramma.

Per aggiungere il simbolo Istogramma forma d'onda alla barra Risultati, impostare il **Display** su **On** dal menu del simbolo dei risultati.

Premere due volte un simbolo Istogramma forma d'onda per aprire il relativo menu di configurazione e modificare le impostazioni.



Il simbolo Istogramma visualizza le misurazioni che vengono controllate nel menu del simbolo dei risultati.

È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Istogrammi forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e selezionare **Elimina istogramma**.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra Risultati. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra Risultati per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli dei cursori

È possibile visualizzare le letture dei cursori in un simbolo di **Cursori** nella barra Risultati. Il contenuto del simbolo dipende dal cursore in uso.

Cursors		Cursors		Cursors	
A	t: 26.800 ms v: 4.802 V	A	t: 26.800 ms t: 31.500 ms	A	v: 4.802 V
B	t: 31.500 ms v: 2.936 V	B	Δt : 4.700 ms 1/ Δt : 212.76 Hz	B	v: 2.936 V
	Δt : 4.700 ms 1/ Δt : 212.76 Hz		Δv : 1.866 V 1/ Δv : 535.9 mV/s		Δv : 1.866 V
	Δv : 1.866 V 1/ Δv : 535.9 mV/s				1/ Δv : 535.9 mV/s

Per creare un simbolo per le letture del cursore, attivare i **Cursori**, toccare due volte una lettura del cursore per aprire il relativo menu di configurazione e impostare la modalità **Letture** su **Simbolo**.



Nota: È possibile visualizzare letture del cursore solamente in una posizione per volta: o sulla forma d'onda o in un simbolo Cursori. Non è possibile spostare le letture dei cursori su un simbolo per cursori della Visualizzazione Spettro.

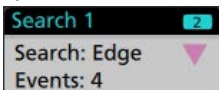
È possibile trascinare il simbolo per cambiare la sua posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.
- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Cerca

I simboli **Cerca** sono visualizzati anche nella Barra dei risultati, sotto i simboli Misura. Un simbolo Cerca elenca la sorgente di ricerca, il tipo di ricerca e il numero di eventi di ricerca nell'acquisizione corrente. Lo strumento contrassegna la forma d'onda in cui si verificano quegli eventi con piccoli triangoli invertiti lungo la parte superiore del reticolo di forma d'onda. Premere due volte un simbolo Cerca per aprire il relativo menu di configurazione e modificare oppure ottimizzare le impostazioni di ricerca.



I simboli Cerca possono essere creati premendo il pulsante **Aggiungi nuova... Ricerca**. Utilizzare il menu di configurazione visualizzato per impostare i criteri di ricerca.

I simboli Cerca includono i pulsanti di navigazione < (Precedente) e > (Successivo) che aprono la modalità Zoom e centrano la forma d'onda nello schermo nella posizione del segno di ricerca precedente o successivo nella registrazione della forma d'onda. I pulsanti di navigazione del simbolo Cerca possono essere utilizzati solo quando l'oscilloscopio è in modalità di acquisizione singola. Premere un simbolo per chiudere i pulsanti di navigazione.



Alcune ricerche forniscono anche i pulsanti di navigazione **Min** e **Max** che aprono la modalità Zoom e centrano la forma d'onda nella schermata al valore minimo o massimo per quell'evento di ricerca nell'acquisizione corrente.

I simboli **Cerca** sono elencati nell'ordine creato. L'eliminazione di un simbolo **Cerca** non cambia l'ordine o i nomi dei simboli rimanenti.

È possibile trascinare i simboli Cerca per cambiare la loro posizione nella barra **Risultati** e aprire il menu del tasto destro del simbolo per accedere a un menu di azioni rapide.

Ci sono due modi per eliminare i simboli Canale e Forma d'onda.

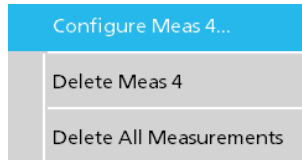
- Fare clic col tasto destro sul simbolo e disattivarlo.

- Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Eliminazione di massa di simboli Misura/Cerca in una volta

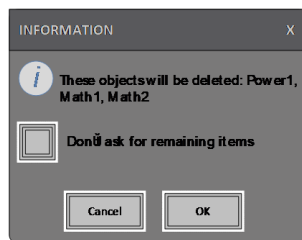
Questo simbolo serve a eliminare/rimuovere molte misurazioni numeriche o ricerche che sono nella barra Risultati.

1. Selezionare e fare clic col tasto destro sul simbolo Misurazione/Cerca nella barra **Risultati**, che visualizza la finestra di dialogo come mostrato:



Controlli	Descrizione
Configura Misurazione/Cerca	Configura simboli Misurazione o Cerca
Elimina Misurazione/Cerca/Istogramma	Elimina il simbolo Misurazione (standard, potenza, jitter, DDR, ecc.)/Cerca/Istogramma selezionato nella barra Risultati.
Elimina tutti Misurazione/Cerca/Istogramma	Elimina tutti i simboli Misurazione (standard, potenza, jitter, DDR, ecc.)/Cerca/Istogramma nella barra Risultati.

2. Quando viene selezionato **Elimina tutte le Misurazioni**, l'oscilloscopio chiede la conferma per l'eliminazione di tutte le misurazioni/ricerche in una volta.



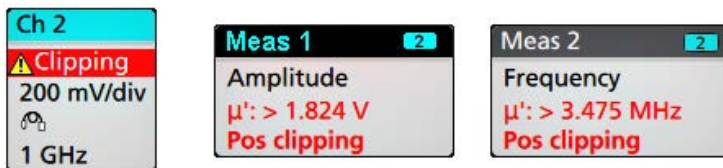
3. La finestra di dialogo fornisce una casella di controllo che dà la possibilità di superare le finestre di dialogo di informazioni rimanenti.
 - **Non chiedere per le voci rimanenti:** Come impostazione predefinita non è spuntata. Se non viene spuntata e si chiude la finestra di dialogo delle informazioni, la finestra di dialogo ricomparirà per la successiva eliminazione della misura.
 - Se la casella è spuntata, passa a eliminare il resto delle voci senza riaprire di nuovo la finestra di dialogo. La finestra di dialogo compare per ogni gruppo di misurazioni che si desidera eliminare.

Taglio del segnale e simboli



Avvertenza: Il taglio è causato da tensioni eccessive o pericolose sul puntale della sonda e/o da un'impostazione della scala verticale che non è adeguata a visualizzare l'intera gamma verticale della forma d'onda. Una tensione eccessiva sul puntale della sonda può ferire l'operatore e causare danni alla sonda e/o allo strumento.

Questo strumento mostra il simbolo di un triangolo di avvertimento e la parola Taglio in un simbolo Canale quando si verifica una condizione di taglio verticale. Il testo della misurazione diventa rosso e il tipo di taglio (positivo o negativo) viene elencato nella condizione di taglio indicata da un eventuale simbolo Misurazione associato al canale.

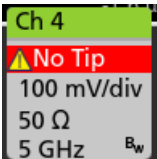


Per chiudere il messaggio di taglio, cambiare la scala verticale per mostrare l'intera forma d'onda, scollegare il puntale della sonda dalla sorgente di tensione eccessiva e controllare che la sonda stia rilevando il segnale corretto mediante la sonda appropriata.

Il taglio del segnale causa risultati di misura imprecisi in relazione all'ampiezza. Inoltre, genera valori di ampiezza imprecisi nei file di forma d'onda salvati. Il taglio di una forma d'onda matematica non influisce sulle misure di ampiezza per quella forma d'onda matematica.

Messaggi di errore e simboli

Quando si verifica un errore, lo strumento mostra un triangolo di avvertimento e un'abbreviazione di un messaggio di errore in un simbolo Canale.



Per rimuovere il messaggio dal simbolo, cancellare l'errore come indicato nella tabella.

Tabella 1: Errori della sonda

Messaggio di errore	Descrizione
Comunicazione sonda	Comunicazione accessorio scaduta. Riconnettere l'accessorio.
ROM sonda	Impossibile leggere la ROM della sonda. Riconnettere l'accessorio.
Non supportato	Accessorio non supportato.
Guasto sonda	Guasto accessorio critico. Riconnettere l'accessorio. Se il problema persiste, contattare l'assistenza clienti Tektronix.
Intervallo superato	La tensione o corrente del segnale è superiore all'intervallo. Ridurre l'ampiezza del segnale.
Temp	La sonda ha subito una condizione di sovratemperatura. Rimuovere la sonda dall'area ad alta temperatura.
Puntale assente	Non è stata rilevata alcun puntale della sonda. Installare un puntale della sonda compatibile.
Guasto al puntale	Il puntale della sonda ha un guasto. Rimuovere e sostituire il puntale della sonda.
S-param	Errore durante il trasferimento del parametro S. Ricollegare la sonda. Se il problema persiste, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Simbolo Cronologia

Il simbolo Cronologia viene mostrato nella barra **Risultati**. Navigare nelle acquisizioni nella cronologia usando i pulsanti Precedente/Successiva o Riproduci/Pausa.

L'indicatore orario mostra la differenza di tempo tra l'acquisizione precedente e l'acquisizione selezionata.



Lettura simbolo	Funzione	Descrizione
	Precedente	Il pulsante Precedente porta all'acquisizione precedente.
	Successiva	Il pulsante Successiva porta all'acquisizione successiva.
	Riproduci/Pausa	Le acquisizioni vengono riprodotte alla velocità di riproduzione specificata e iniziano dall'acquisizione attualmente selezionata. Il pulsante Riproduci diventa un pulsante Pausa quando è attiva la riproduzione. Le acquisizioni vengono riprodotte fino a quando la riproduzione non raggiunge la fine della cronologia. A questo punto, la riproduzione si arresta e il pulsante Riproduci diventa grigio.
	Riavvolgi	Il pulsante Riavvolgi riporta alle acquisizioni in cui è stato premuto il pulsante Riproduci.
	Reset	Il pulsante Reset riporta alla prima acquisizione nella cronologia. All'inizio della cronologia, il pulsante è grigio.

Le forme d'onda possono essere visualizzate nel reticolo per le acquisizioni selezionate dal simbolo Cronologia. È possibile navigare attraverso il numero totale delle acquisizioni nella cronologia. Premere due volte un simbolo per aprire il relativo menu di configurazione.

Quando viene selezionato **Includi acquisizione di riferimento nel simbolo** dal menu del tasto destro del simbolo Cronologia, il simbolo visualizza le informazioni seguenti:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 

La lettura dell'acquisizione di riferimento mostra l'indicatore orario quando l'acquisizione è avvenuta in tempo nella cronologia. Mostra anche il delta tra l'acquisizione selezionata e gli indicatori orari dell'acquisizione di riferimento.

Ci sono due modi per eliminare il simbolo Cronologia.

- Fare clic col tasto destro sul simbolo e selezionare **Disabilita cronologia di acquisizione**.
- Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra **Risultati**. Spingere verso sinistra dal bordo destro della barra **Risultati** per recuperare il simbolo. Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

Simboli Sistema

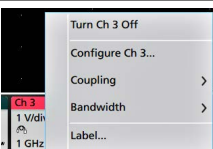
I simboli Sistema (nella barra Impostazioni) visualizzano le impostazioni principali quali Orizzontale, Acquisizione e Trigger. Non è possibile eliminare i simboli Sistema.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

Premere due volte un simbolo Sistema per aprire il menu di configurazione.

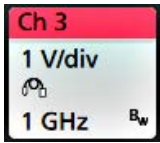
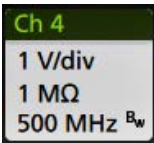
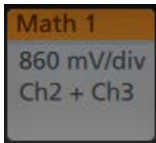
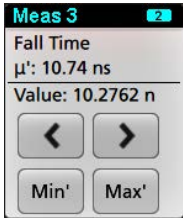
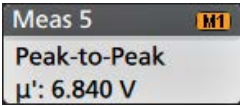
Il simbolo Orizzontale include anche i pulsanti Scala, mostrati premendo una sola volta il simbolo. Utilizzare i pulsanti Scala orizzontale per aumentare o diminuire l'impostazione del tempo orizzontale.

Azioni comuni per i simboli

Azione	Risultato	Esempio
Premere una volta	Comandi di accesso immediato (Scala, Navigazione).	
Premere due volte	Menu di configurazione con accesso a tutte le impostazioni del simbolo.	
Tenere premuto	Menu di scelta rapida per accesso alle azioni comuni premendo una sola volta. Le azioni tipiche includono lo spegnimento di un canale e l'eliminazione di un simbolo di misura o di ricerca.	
Spingere	Spingere il simbolo oltre il bordo inferiore della schermata per rimuoverlo dalla barra Impostazioni. Spingere il simbolo oltre il bordo destro della schermata per rimuoverlo dalla barra Risultati. Spingere dal bordo destro o inferiore per recuperare un simbolo rimosso. Questa azione è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione del simbolo.	

Stato di selezione del simbolo

L'aspetto di un simbolo indica il suo stato di selezione (selezionato o non selezionato) oppure se una misurazione deve essere eliminata per chiudere un simbolo Canale o Forma d'onda.

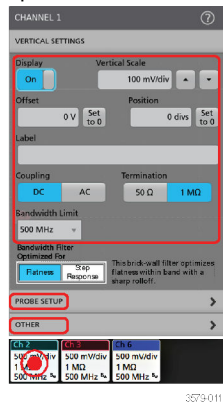
Tipo di simbolo	Selezionato	Non selezionato	Attivato o in uso
Canale o Forma d'onda			
Misurazione			N/A

Un simbolo Canale spento significa che la forma d'onda dello schermo è disattivata (ma non eliminata). Un simbolo Forma d'onda spento significa che la visualizzazione della forma d'onda è disattivata oppure viene usata come sorgente da una misurazione e non può essere eliminata fino a quando la misurazione non viene eliminata.

Menu di configurazione

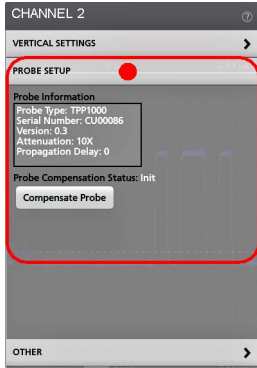
I menu di configurazione consentono di impostare rapidamente i parametri per i canali, le impostazioni di sistema (Orizzontale, Trigger, Acquisizione), le misurazioni, le letture del cursore, la visualizzazione Forma d'onda e Grafico, il testo di callout e così via.

Premere due volte una voce (simbolo, **Visualizzazione Forma d'onda** o **Visualizzazione Grafico**, letture del cursore, testo di callout e così via) per aprire il relativo menu di configurazione. Ad esempio, premere due volte un simbolo Canale nella barra **Impostazioni** per aprire il relativo menu di configurazione.



Le selezioni o i valori inseriti hanno effetto immediato. Le opzioni dei menu sono dinamiche e possono cambiare a seconda delle selezioni, delle opzioni dello strumento o delle sonde collegate.

Le impostazioni associate sono raggruppate in 'pannelli'. Premere il nome del pannello per visualizzare tali impostazioni. Le modifiche alle impostazioni del pannello possono modificare i valori e/o i campi mostrati in quel pannello e in altri pannelli.



Premere un punto qualsiasi al di fuori di un menu di configurazione per chiuderlo.

Per aprire il contenuto della Guida di un menu di configurazione specifico, premere l'icona del punto interrogativo nell'angolo superiore destro del menu.

Ingrandimento interfaccia utente

Utilizzare gli strumenti di zoom per ingrandire le forme d'onda e visualizzare i dettagli del segnale.

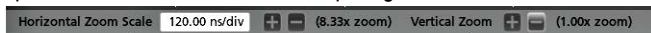


1. La **panoramica di zoom** mostra l'intera registrazione della forma d'onda. Tutte le forme d'onda sono mostrate in modalità Overlay nell'area della panoramica di zoom. I movimenti di avvicinamento e allontanamento delle dita sulle forme d'onda nella panoramica di zoom cambiano le impostazioni orizzontali della base dei tempi.
2. La finestra **Zoom** mostra l'area della panoramica di zoom da visualizzare nella visualizzazione Zoom (vedere 5). È possibile premere e trascinare la finestra per spostare l'area da visualizzare. Lo spostamento della finestra Zoom o la modifica della sua posizione non modifica le impostazioni orizzontali della base dei tempi. È possibile anche utilizzare la manopola **Scorri** ingrandimento per spostare la finestra Zoom a sinistra o destra.
3. L'icona **Zoom** (nell'angolo in alto a destra della visualizzazione Forma d'onda) attiva e disattiva la modalità Zoom.
4. Il pulsante **DISEGNA RIQUADRO** passa tra disegnare una finestra zoom (modalità preimpostata), disegnare aree per la funzione di **Trigger visuale**, disegnare segmenti per verifica **Maschera** e disegnare l'**Istogramma forma d'onda** per l'analisi della forma d'onda. Il pulsante è posizionato nella parte inferiore della **Barra risultati**.

Una finestra zoom permette di disegnare rapidamente un riquadro intorno a un'area di interesse nella forma d'onda o panoramica di ingrandimento. Disegnare un riquadro porta immediatamente l'oscilloscopio in modalità ingrandimento. Per disegnare una finestra zoom, toccare il pulsante **DISEGNA RIQUADRO** (mentre in modalità zoom), quindi toccare e trascinare sulla forma d'onda per disegnare un riquadro. È possibile continuare a disegnare finestre zoom fino a quando non si fa un tocco singolo ovunque sullo schermo o si apre un menu.

Per passare da modalità **Zoom**, modalità **Trigger visuale** e modalità **Maschera**, toccare due volte il pulsante **DISEGNA RIQUADRO** e selezionare una delle opzioni. Cercare gli argomenti **Trigger visuale** e **Verifica maschera** nella Guida dell'oscilloscopio per maggiori informazioni.

- La visualizzazione **Zoom** mostra le forme d'onda ingrandite come indicato dalla finestra Zoom, nella vista registrazione della forma d'onda ingrandita. Utilizzare i movimenti di avvicinamento e allontanamento delle dita e/o di trascinamento nella visualizzazione Zoom per cambiare l'area ingrandita di interesse. Utilizzare i movimenti di avvicinamento/allontanamento delle dita e di trascinamento nella visualizzazione Zoom per modificare solo le impostazioni di ingrandimento dello zoom e la posizione della finestra Zoom.
- Utilizzare i comandi della barra del titolo **Zoom** per regolare la dimensione verticale e orizzontale dell'area di zoom. Fare clic o toccare i pulsanti **+** o **-** o utilizzare le manopole generali A e B.



In una vista forma d'onda, se sia **Cursore** sia **Zoom** sono attivi, utilizzare i pulsanti **Finestra Zoom** e **Cursori** per modificare la funzionalità della manopola generale. Toccare la **Barra del titolo di Zoom** per assegnare le manopole alla regolazione dello zoom o toccare il pulsante **Cursori** per assegnare le manopole alla funzione di regolazione dei cursori.

Toccare due volte i campi **Posizione zoom orizzontale** o **Scala zoom orizzontale** per immettere un valore utilizzando un tastierino numerico.

Per uscire dalla modalità Zoom, premere l'icona Zoom nell'angolo dello schermo oppure premere la X nella barra del titolo dello Zoom.

Utilizzo dello schermo a sfioramento per attività comuni

Utilizzare le azioni standard dello schermo a sfioramento, simili a quelle presenti sugli smartphone e sui tablet, per interagire con la maggior parte degli oggetti sullo schermo. È inoltre possibile utilizzare il mouse per interagire con l'interfaccia utente. Per ogni operazione di sfioramento viene mostrata l'operazione equivalente da eseguire con il mouse.

L'oscilloscopio presenta un tutorial per l'interfaccia utente. Toccare **Guida > Tutorial per l'interfaccia utente** per imparare rapidamente le operazioni a sfioramento fondamentali.

Tabella 2: Attività comuni dell'interfaccia utente dello schermo a sfioramento con azione equivalente del mouse

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Aggiunta di un canale o di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus allo schermo.	Toccare un pulsante di canale inattivo, Aggiungi nuova matematica , Aggiungi nuovo riferimento o Aggiungi nuovo bus .	Fare clic su un pulsante di canale inattivo, Aggiungi nuova matematica , Aggiungi nuovo riferimento o Aggiungi nuovo bus .
Selezionare un canale o una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus per renderlo attivo.	Modalità Impilata o Sovrapposizione: toccare il simbolo Canale o Forma d'onda.	Modalità Impilata o Sovrapposizione: fare clic col sinistro sul simbolo Canale o Forma d'onda.
	Modalità impilata: toccare la porzione o l'identificatore del canale, della forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.	Modalità impilata: fare clic col tasto sinistro sulla porzione o sull'identificatore del canale, della forma d'onda matematica, di riferimento o del bus.
	Modalità Sovrapposizione: toccare l'identificatore del canale o della forma d'onda.	Modalità Sovrapposizione: fare clic col tasto sinistro sull'identificatore del canale o della forma d'onda.

Continuo tabella...

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Visualizza pulsanti di scala o di navigazione su un simbolo (forma d'onda, misurazione, ricerca, orizzontale). Non tutti i simboli di misura o ricerca visualizzano pulsanti di navigazione.	Premere il simbolo.	Fare clic sul simbolo.
Aprire un menu di configurazione per qualsiasi voce (tutti i simboli, visualizzazioni, letture del cursore, etichette e così via).	Premere due volte il simbolo, la visualizzazione o un altro oggetto.	Fare doppio clic sul simbolo, sulla visualizzazione o su un altro oggetto.
Aprire un menu di scelta rapida (simboli, visualizzazioni).	Tenere premuto il simbolo, la visualizzazione Forma d'onda, visualizzazione Grafico o un altro elemento della schermata finché non si apre il menu.	Fare clic col tasto destro sull'oggetto.
Chiudere un menu di configurazione. Alcune finestre di dialogo non si chiuderanno finché non si fa clic sul pulsante OK, Chiudi o altro nella finestra di dialogo.	Premere un punto qualsiasi al di fuori del menu o della finestra di dialogo.	Fare clic su un punto qualsiasi al di fuori del menu o della finestra di dialogo.
Spostare un menu.	Tenere premuta la barra del titolo del menu o un'area vuota nel menu, quindi trascinare il menu nella nuova posizione.	Tenere premuto il tasto destro del mouse sul titolo o su un'area vuota, trascinare nella nuova posizione.
Spostare un callout. I callout sono oggetti dello schermo e non sono associati ad alcuna forma d'onda, canale o porzione particolare.	Tenere premuto un callout e iniziare rapidamente a trascinarlo, poi spostarlo in una nuova posizione. Iniziare a spostare il callout non appena selezionato (evidenziato), altrimenti l'interfaccia utente apre il menu del tasto destro.	Fare clic e tenere premuto il pulsante destro del mouse sul callout e iniziare rapidamente a trascinarlo, poi spostarlo nella nuova posizione.
Modificare le impostazioni orizzontali o verticali direttamente su una forma d'onda. Le modifiche delle impostazioni verticali si applicano solo al canale o alla forma d'onda selezionata; le modifiche delle impostazioni orizzontali si applicano a tutti i canali e forme d'onda.	Premere un simbolo e utilizzare i pulsanti Scala. Tenere premuta la visualizzazione Forma d'onda con due dita, avvicinandole o allontanandole verticalmente o orizzontalmente, quindi sollevarle dallo schermo; ripetere.	Fare clic su un canale, una forma d'onda o un simbolo Orizzontale e selezionare i pulsanti Scala.
Aumentare o diminuire l'area di ingrandimento in modalità Zoom.	Tenere premuta la visualizzazione Forma d'onda con due dita, avvicinandole o allontanandole verticalmente o orizzontalmente, quindi sollevarle dallo schermo; ripetere.	Fare clic sui pulsanti + o - nella barra del titolo Zoom.
		Fare clic sul pulsante Disegna riquadro , disegnare un riquadro intorno all'area della forma d'onda d'interesse.
Scorrere rapidamente o eseguire uno zoom su una forma d'onda o su un elenco.	Premere e trascinare la forma d'onda o l'elenco.	Fare clic e trascinare la forma d'onda o l'elenco.
Continuo tabella...		

Attività	Azione interfaccia utente sullo schermo a sfioramento	Azione mouse
Chiudere o aprire la Barra dei risultati per aumentare l'area di visualizzazione Forma d'onda .	Premere l'identificatore Barra dei risultati (tre punti verticali sul bordo) o in qualsiasi punto del bordo tra la visualizzazione Forma d'onda e la Barra dei risultati .	Fare clic sull'identificatore Barra dei risultati (tre punti verticali sul bordo) o su qualsiasi punto del bordo tra la visualizzazione Forma d'onda e la Barra dei risultati .
		Fare clic e trascinare il divisore della Barra dei risultati.
Modificare la posizione dei simboli nella Barra delle impostazioni o Barra dei risultati .	Toccare e trascinare il simbolo in una nuova posizione nella stessa barra.	Fare clic e trascinare il simbolo in una nuova posizione nella stessa barra.

Pulizia dello strumento

Utilizzare un panno asciutto morbido per pulire l'esterno dell'unità. Se lo sporco permane, utilizzare un panno o un tampone inumidito con una soluzione al 75% di alcool isopropilico. Utilizzare un tampone per pulire spazi ristretti attorno a comandi e connettori. Non utilizzare detergenti liquidi o prodotti chimici che potrebbero danneggiare lo schermo a sfioramento, l'involucro, i comandi, i contrassegni o le etichette, oppure penetrare all'interno dell'apparecchio. Per istruzioni dettagliate sulla pulizia, consultare la guida introduttiva dell'utente.

Configurazione dello strumento

Configurazioni per aiutare nell'utilizzo efficiente dello strumento. Fare riferimento alla guida dello strumento per maggiori informazioni sulla configurazione.

Download e installazione dell'ultima versione del firmware dello strumento

L'installazione del firmware più recente garantisce che lo strumento disponga delle ultime funzionalità e che esegua le più accurate misurazioni.

Prima di iniziare

Salvare tutti i file importanti sullo strumento (forme d'onda, catture dello schermo, impostazioni e così via) su un'unità USB o in rete. Il processo di installazione non rimuove i file creati dall'utente, ma è buona prassi fare il backup dei file importanti prima di un aggiornamento.

Procedura

1. Accendere l'oscilloscopio.
2. Individuare la versione corrente del firmware installato sullo strumento nella finestra **About (Informazioni)** del menu **Help (Guida)**
3. Controllare la versione dell'ultimo firmware disponibile all'indirizzo tek.com/software. Immettere il numero di modello dell'oscilloscopio nel riquadro di ricerca e cercare il firmware.
Se la versione del firmware sul Web è più recente di quella attualmente installata, aggiornare la versione del firmware dello strumento.
4. Installare il firmware su strumenti con sistema operativo integrato.
 - a) Scaricare la versione del firmware più recente e decomprimere i file sul PC.
 - b) Copiare il file del firmware richiesto nella cartella principale di un'unità flash USB.
 - c) Inserire l'unità flash USB nella porta USB dell'oscilloscopio. Lo strumento riconosce automaticamente il file di installazione del firmware e avvia il processo di installazione.
 - d) Attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo. L'oscilloscopio impiega circa 10 minuti per installare il nuovo firmware.
Durante questo intervallo, non rimuovere l'unità flash USB né spegnere lo strumento.
 - e) Dopo aver visualizzato un messaggio di completamento dell'aggiornamento del software, l'oscilloscopio si riavvia automaticamente.

Operazioni successive

Per confermare l'aggiornamento del firmware, individuare il numero di versione presente nella finestra **About (Informazioni)** del menu **Help (Guida)**. Verificare che il numero di versione del firmware dello strumento corrisponda al numero di versione del firmware appena installato.

Installazione delle licenze di aggiornamento delle opzioni

Le licenze di aggiornamento delle opzioni possono essere installate in sede, acquistabili dopo la ricezione dello strumento, e aggiungono funzionalità all'oscilloscopio. Gli aggiornamenti delle opzioni vengono installati nell'oscilloscopio mediante file di licenza. Ciascuna opzione richiede un file di licenza separato.

Prima di iniziare

Queste istruzioni non attengono a opzioni che sono state acquistate e pre-installate sullo strumento al momento dell'ordine.

Una licenza legata al nodo è valida solo per il numero di modello e il numero di serie specifici dello strumento per il quale è stata acquistata e non funzionerà su nessun altro strumento. Il singolo file di licenza non influisce sulle opzioni che sono state installate in fabbrica o su qualsiasi altro aggiornamento già acquistato e installato.

Una licenza floating permette di installare un'opzione di aggiornamento su qualsiasi strumento equivalente, ma solo uno strumento alla volta può usare la licenza. Occorre disinstallare la licenza floating da uno strumento e accedere di nuovo in Tektronix AMS prima di provare a usarla su un altro strumento. Accedere a Tektronix AMS su www.tek.com/products/product-license.

Informazioni su questa attività

Nota: È possibile installare solo una licenza alla volta con l'opzione Nodo bloccato. Se è necessario reinstallare una licenza Nodo bloccato disinstallata, contattare il servizio clienti Tektronix.



Queste istruzioni supportano solo opzioni abilitate tramite l'installazione di una licenza software. Alcuni aggiornamenti del prodotto, come gli aggiornamenti SSD di MSO serie 5/6 (sistema operativo integrato o Microsoft Windows 10) e aggiornamenti della larghezza di banda di MSO serie 5 a 2 GHz non sono supportati dal presente documento. Questi aggiornamenti presentano le loro istruzioni di installazione oppure richiedono l'invio dello strumento al centro di assistenza Tektronix per nuovi hardware e taratura.

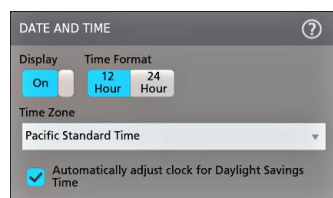
Procedura

1. Seguire le istruzioni ricevute per scaricare il file di licenza dell'aggiornamento (<nomefile>.lic).
2. Copiare il/i file di licenza su un dispositivo di memoria USB.
3. Inserire l'unità USB nell'oscilloscopio acceso per il quale è stato acquistato l'aggiornamento.
4. Selezionare **Guida > Info su**.
5. Selezionare **Installa licenza** per aprire la finestra di dialogo Sfoglia file di licenza.
6. Trova e seleziona il file di licenza di aggiornamento da installare.
7. Seleziona **Apri**. L'oscilloscopio installa la licenza e torna alla schermata Info su. Verificare che la licenza installata sia stata aggiunta all'elenco delle opzioni installate.
8. Ripetere i passaggi da **5** a **7** per ogni file di licenza di aggiornamento acquistato e scaricato.
9. Riavviare l'oscilloscopio per abilitare gli aggiornamenti installati.
10. Se è stato installato un aggiornamento di larghezza di banda, riavviare la compensazione del percorso del segnale (SPC). In seguito, rimuovere con attenzione l'etichetta di modello/larghezza di banda dall'angolo in basso a sinistra del pannello frontale e installare la nuova etichetta di modello/larghezza di banda che è stata inviata tramite posta come parte dell'acquisto dell'aggiornamento.

Impostazione del fuso orario e del formato di lettura dell'orologio

Impostare il fuso orario locale in modo che i file salvati vengano contrassegnati con data e ora corrette. È possibile impostare il formato dell'ora (12 o 24 ore).

Procedura



1. Premere due volte il simbolo **Data/Ora** (angolo inferiore destro della schermata) per aprire il menu di configurazione.
2. Per disattivare la visualizzazione della data e dell'ora sulla schermata, premere il pulsante **Visualizzazione** su **Disattiva**.

Per riattivare la visualizzazione di data/ora, premere due volte nell'area vuota in cui era visualizzato il simbolo Data/Ora per aprire il menu di configurazione e impostare il pulsante **Visualizzazione** su **Attiva**.

3. Selezionare un formato dell'ora (**12 ore** o **24 ore**).
4. Toccare il campo del **Fuso orario** e selezionare il fuso locale.
5. Premere un punto qualsiasi al di fuori del menu per chiuderlo.

Esecuzione della compensazione del percorso del segnale (SPC)

Eseguire la compensazione del percorso del segnale quando si riceve per la prima volta lo strumento e poi a intervalli regolari, per la migliore precisione di misurazione. È consigliabile eseguire la compensazione ogni qualvolta la temperatura ambiente (stanza) abbia subito una variazione di più di 5 °C (9 °F) oppure una volta alla settimana se vengono usate impostazioni di scala verticale pari o inferiori a 5 mV per divisione.

Informazioni su questa attività

La compensazione del percorso del segnale (SPC) corregge le imprecisioni di c.c. nel percorso del segnale interno causate da variazioni di temperatura e/o deriva a lungo termine del percorso del segnale. Senza l'esecuzione regolare di una compensazione del percorso del segnale, lo strumento potrebbe non soddisfare i livelli di prestazioni garantiti con le impostazioni di basso voltaggio per divisione.

Prima di iniziare

Scollegare tutte le sonde e i cavi dagli ingressi dei canali del pannello anteriore e dai connettori di segnale del pannello posteriore.

Procedura

1. Accendere e lasciare riscaldare lo strumento per almeno 20 minuti.
2. Premere **Utility > Taratura**.
3. Premere **Esegui SPC**. La lettura **Stato SPC** visualizza **In esecuzione** mentre la compensazione SPC è in funzione. La compensazione del percorso del segnale può richiedere circa tre minuti per canale prima di essere completata, quindi attendere che il messaggio di stato SPC passi a **Riuscita** prima di ricollegare le sonde o i cavi e di utilizzare lo strumento.



Avvertenza: È possibile interrompere la taratura SPC premendo **Annulla SPC**. Questa operazione può lasciare alcuni canali non compensati, con il risultato di possibili misure imprecise. Se si interrompe la compensazione SPC, assicurarsi di eseguire completamente la procedura SPC prima di utilizzare lo strumento per effettuare le misure.

4. Chiudere la finestra di configurazione **Taratura** quando il processo SPC è stato completato.
Se il processo SPC non riesce correttamente, annotare il testo del messaggio di errore. Assicurarsi che tutte le sonde e i cavi siano scollegati e riavviare la compensazione del percorso del segnale. Se il processo SPC continua a non riuscire correttamente, contattare l'assistenza clienti Tektronix.

Compensazione delle sonde della serie TPP

La compensazione della sonda regola la risposta ad alta frequenza di una sonda per la migliore cattura della forma d'onda e la precisione della misurazione. L'oscilloscopio può testare e memorizzare automaticamente i valori di compensazione per un numero illimitato di combinazioni di sonde/canali.

Informazioni su questa attività

L'oscilloscopio memorizza i valori di compensazione per ogni combinazione sonda/canale e richiama automaticamente i valori di compensazione quando si inserisce la sonda. Lo stato di compensazione della sonda viene visualizzato nel pannello Impostazione sonda del menu di configurazione Canale.

- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Riuscita**, la sonda è compensata e pronta per l'uso.

- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Predefinita**, la sonda collegata non è stata compensata e deve essere eseguita la procedura di compensazione della sonda.
- Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Fallita**, la sonda collegata non ha superato la procedura di compensazione della sonda. Ricollegare la sonda ed eseguire nuovamente la compensazione della sonda.
- Se non c'è campo di stato della compensazione della sonda indicato nel pannello, l'oscilloscopio non può memorizzare i valori di compensazione per quella sonda. Vedere la Guida dell'oscilloscopio per sapere come compensare manualmente le sonde passive non supportate dalla funzione di compensazione della sonda.

Prima di iniziare

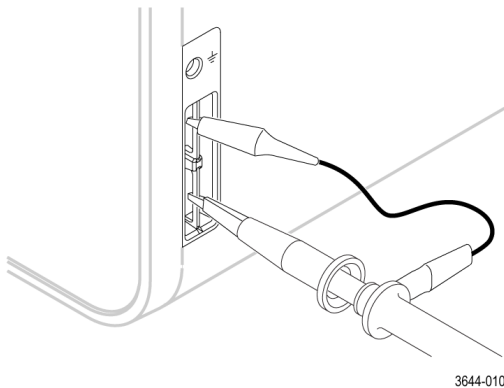
L'oscilloscopio deve essere acceso per almeno 20 minuti prima di compensare una sonda.

Procedura

Utilizzare questa procedura per compensare una sonda della famiglia TPP supportata che mostra lo stato **Predefinita** quando è collegato all'oscilloscopio.



Nota: Eseguire un'**Impostazione predefinita** non elimina i valori di compensazione della sonda. La taratura di fabbrica elimina tutti i valori di compensazione della sonda memorizzati.



1. Collegare una sonda supportata a un canale di ingresso.
2. Collegare il puntale della sonda e la messa a terra della sonda ai terminali **PROBE COMP**.



Nota: Collegare solo una sonda alla volta ai terminali COMP. SONDA.

3. Disattivare tutti i canali.
4. Attivare il canale a cui è collegata la sonda.
5. Premere il pulsante **Autoset** del pannello anteriore. Lo schermo mostra un'onda quadra.
6. Premere due volte il simbolo del canale che si desidera compensare.
7. Premere il pannello **Impostazione sonda**.
Se il campo Stato compensazione sonda visualizza **Riuscita**, la sonda è già compensata per il canale. È possibile spostare la sonda su un altro canale e ripetere il passo 1 oppure collegare una sonda differente al canale e iniziare dal passo 1. Se lo Stato di compensazione della sonda visualizza **Predefinita**, continuare con questa procedura.
8. Premere **Compensa sonda** per aprire la finestra di dialogo **Compensa sonda**.
9. Premere **Compensa sonda** per eseguire la compensazione della sonda.
10. La compensazione della sonda termina quando lo stato è su **Riuscita**. Scollegare il puntale della sonda e la messa a terra dai terminali PROBE COMP (Compensazione della sonda).
11. Ripetere questi passi per ogni sonda passiva supportata che si desidera compensare per questo canale.
12. Ripetere questi passi per compensare le sonde supportate su altri canali dell'oscilloscopio.



Nota: Per misure più accurate, aprire il pannello **Impostazione sonda** e verificare che lo stato di compensazione della sonda sia **Riuscita** ogni volta che si collega una sonda ad un canale.

Connessione a una rete (LAN)

Il collegamento a una rete consente di accedere in remoto allo strumento.

Rivolgersi all'amministratore di rete per ottenere le informazioni necessarie per connettersi alla rete (indirizzo IP, indirizzo IP gateway, maschera di sottorete, indirizzo IP DNS e così via).

1. Collegare un cavo CAT5 dal connettore LAN dello strumento alla rete.
2. Selezionare **Utility > I/O** nella barra dei menu per aprire il menu di configurazione I/O.
3. Ottenere o immettere le informazioni di indirizzo di rete:
 - Se la rete è abilitata DHCP e il campo dell'indirizzo IP non mostra già un indirizzo, premere **Auto** per ottenere le informazioni dell'indirizzo IP dalla rete. La modalità DHCP rappresenta la modalità predefinita.
 - Se la rete non è abilitata per il DHCP o è necessario un indirizzo IP permanente (che non cambia) per questo strumento, premere **Manuale** e inserire l'indirizzo IP e altri valori forniti dall'amministratore di sistema o dal responsabile IT.
4. Premere **Test connessione** per verificare che la connessione di rete funzioni correttamente. L'icona di **stato LAN** diventa verde quando lo strumento si connette correttamente alla rete. Se si verificano problemi di connessione alla rete, contattare l'amministratore di sistema per assistenza.

Nozioni operative di base

Queste procedure rappresentano un'introduzione all'uso dell'interfaccia per svolgere attività comuni. Fare riferimento alla Guida dello strumento per informazioni dettagliate su impostazioni di menu e di campo.

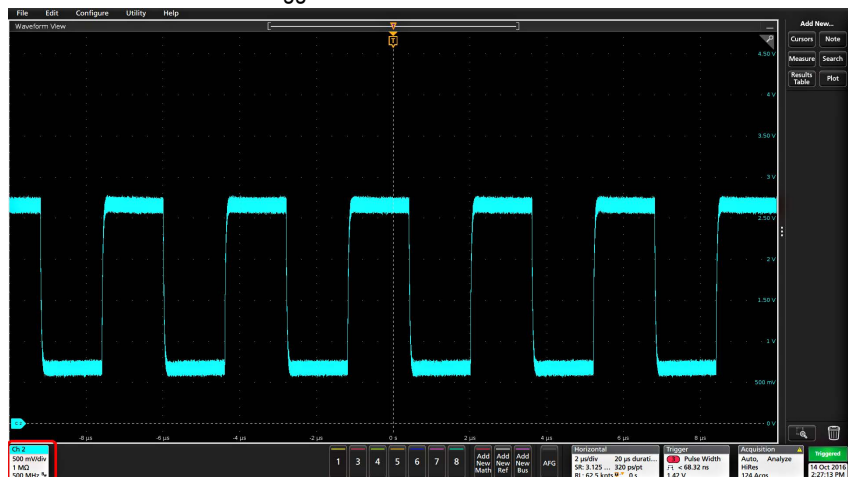
Aggiunta di una forma d'onda del canale alla schermata

Utilizzare questa procedura per aggiungere un segnale del canale alla Visualizzazione forma d'onda.

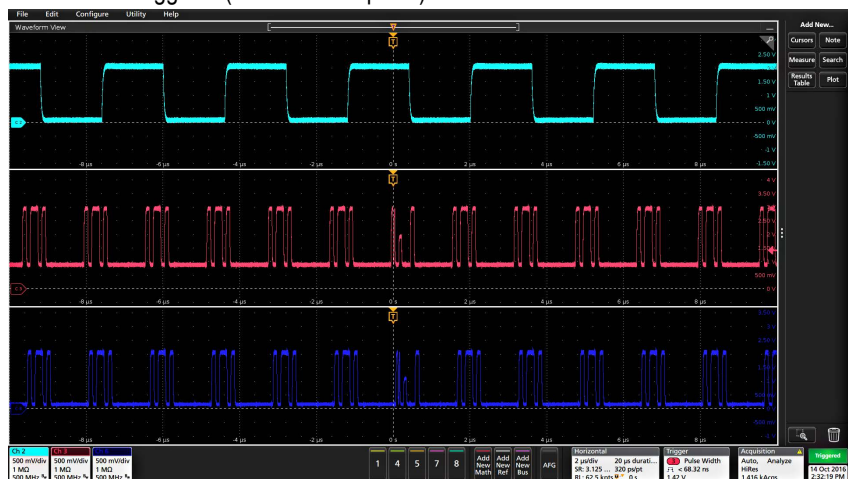
1. Collegare i segnali agli ingressi del canale.
2. Premere il pulsante di un canale inattivo (nella barra Impostazioni) per un canale collegato.



Il canale selezionato viene aggiunto alla Visualizzazione Forma d'onda e un simbolo del canale viene aggiunto alla barra Impostazioni.



3. Continuare a premere i pulsanti dei canali inattivi per aggiungere altri canali (digitali o analogici). I canali vengono visualizzati da quello con numerazione inferiore in alto a quello con numerazione superiore in fondo alla visualizzazione, indipendentemente dall'ordine in cui sono stati aggiunti (in modalità impilata).



4. Toccare due volte un simbolo di canale per aprire il menu di configurazione di quel canale e controllare o modificare le impostazioni.

Configurazione delle impostazioni del canale o della forma d'onda

Utilizzare i menu di configurazione del canale e della forma d'onda per impostare i parametri, come ad esempio scala verticale e offset, accoppiamento, larghezza di banda, impostazione della sonda, valori di riallineamento, attenuazione esterna e altre impostazioni.

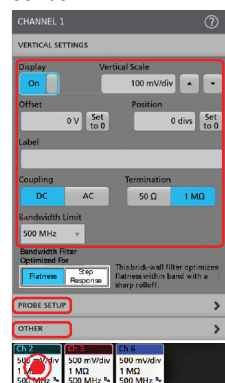
Prima di iniziare

Requisito: nella barra delle impostazioni è presente un simbolo del canale o della forma d'onda.

Procedura

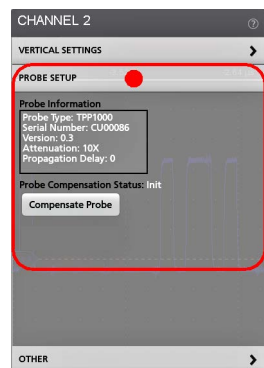
1. Premere due volte un simbolo **Canale** o **Forma d'onda** per aprire un menu di configurazione per quell'opzione.

Per esempio, in un menu Canale, utilizzare il pannello **Impostazioni verticali** per impostare parametri di sonda di base come scala verticale e posizione, offset, accoppiamento, terminazione e limite di larghezza di banda. Le impostazioni disponibili dipendono dalla sonda.

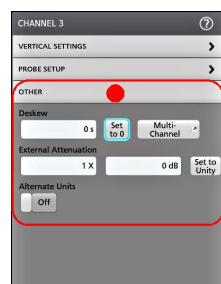


3579-011

2. Premere il pannello **Impostazione sonda** per confermare le impostazioni della sonda ed eseguire la configurazione o la compensazione sulle sonde supportate.



3. Premere il pannello **Altro** per impostare i parametri riallineamento della sonda, attenuazione esterna e unità alternative.



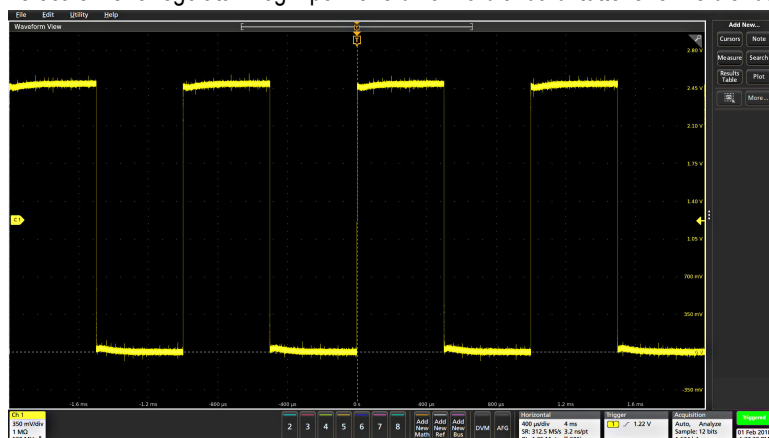
4. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per aprire l'argomento della guida per ulteriori informazioni.

5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Autoset per visualizzare rapidamente una forma d'onda

La funzione Autoset analizza le caratteristiche del segnale e cambia le impostazioni dello strumento Orizzontale, Verticale e Trigger per visualizzare automaticamente una forma d'onda di trigger. È quindi possibile apportare ulteriori modifiche al trigger e alle impostazioni orizzontali per visualizzare il punto di interesse della forma d'onda.

1. Collegare la sonda con segnale di interesse ad un canale disponibile. Il segnale può essere analogico o digitale.
2. Premere due volte il simbolo **Trigger** e impostare la sorgente di trigger su quella del segnale di interesse.
3. Collegare qualsiasi altro segnale associato all'ingresso o agli ingressi del canale disponibile.
4. Aggiungere le forme d'onda del canale alla visualizzazione Forma d'onda. Vedere [Add a channel waveform to the display](#).
5. Premere **File > Autoset** o premere il pulsante **Autoset** sul pannello anteriore. Quando si utilizza la modalità di visualizzazione Impilata, lo strumento analizza le caratteristiche del segnale del canale sorgente di trigger (analogico o digitale) e regola di conseguenza le impostazioni Orizzontale, Verticale e Trigger per visualizzare una forma d'onda di trigger per quel canale. La scala verticale viene regolata in ogni porzione di forma d'onda di tutte le forme d'onda attive per massimizzare l'utilizzo di ADC.



Quando si utilizza la modalità **Visualizzazione Sovrapposizione**, lo strumento regola le impostazioni orizzontale e trigger di quel canale sorgente di trigger per visualizzare una forma d'onda di trigger per quel canale. Le regolazioni di scala verticale e posizione per tutti i canali attivi in modalità di visualizzazione sovrapposizione sono controllati dalla selezione **L'Autoset in modalità sovrapposizione display ottimizza** nel pannello **Autoset** del menu di **Preferenze dell'utente**. Se la selezione è **Visibilità**, Autoset scala verticalmente e posiziona tutte le forme d'onda del canale attivo in modo tale che siano distanziate uniformemente sullo schermo. Se la selezione è **Risoluzione**, Autoset scala verticalmente e posiziona tutte le forme d'onda del canale attivo in modo tale che ciascuna utilizzi quanta più gamma dell'ADC possibile.



Nota: È possibile impostare quali parametri lo strumento può regolare durante l'esecuzione di Autoset. Accedere al pannello Autoset in **Utilità > Preferenze dell'utente > Autoset**.

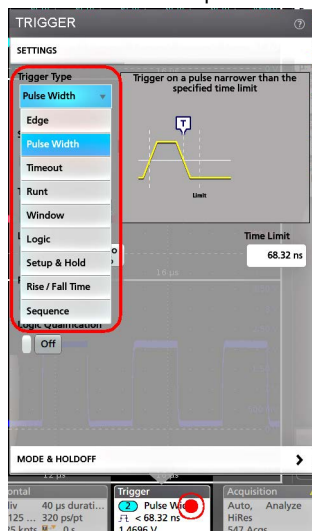
Linee guida Autoset.

- La funzione Autoset visualizza tre o quattro cicli (in base al segnale rilevato) con il livello di trigger vicino al livello medio del segnale.
- Il trigger è impostato sul tipo Fronte, inclinazione crescente e accoppiamento CC.
- Se non vengono visualizzati i canali prima di premere il pulsante **Autoset**, l'oscilloscopio aggiunge il Canale 1 alla visualizzazione Forma d'onda, che sia presente o meno un segnale.
- La funzione Autoset ignora le forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus.
- Se la frequenza di un canale o di una forma d'onda è inferiore a 40 Hz, il segnale viene considerato come assente.

Come attivare il trigger di un segnale

Utilizzare questa procedura per aprire il menu Trigger per selezionare e configurare il tipo di evento trigger e le relative condizioni.

1. Premere due volte il simbolo **Trigger** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Trigger.
2. Selezionare un trigger dall'elenco **Tipo di trigger**. Il tipo di trigger consente di impostare i campi disponibili nel menu e di aggiornare anche l'illustrazione per mostrare un grafico del tipo di trigger.

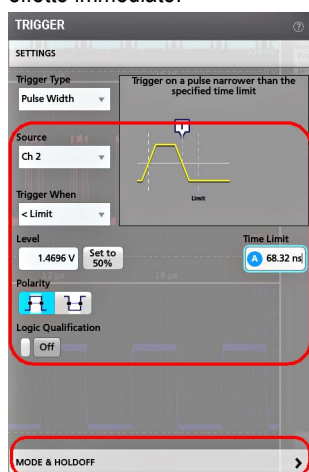


Per eseguire il trigger su un bus, è necessario prima aggiungere il bus alla visualizzazione Forma d'onda. Vedere [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Nota: Il trigger su bus non paralleli richiede l'acquisto e l'installazione di opzioni di analisi e trigger seriali.

3. Selezionare gli altri campi per ottimizzare le condizioni di trigger. I campi del menu e la grafica del trigger si aggiornano non appena si modificano le impostazioni del trigger. I campi visualizzati dipendono dal tipo di trigger selezionato. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato.

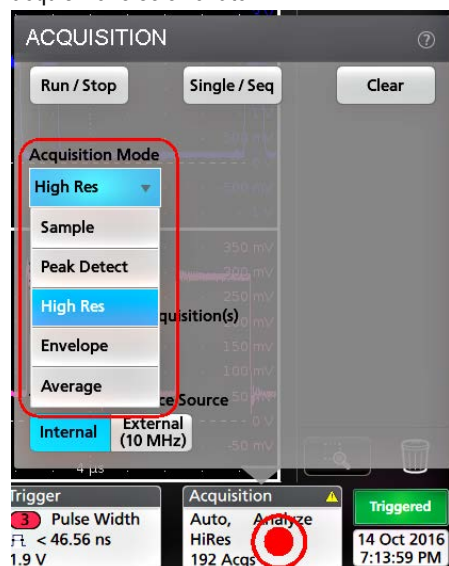


4. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Impostazione della modalità di acquisizione

Utilizzare questa procedura per impostare il metodo che lo strumento utilizza per acquisire e visualizzare il segnale.

1. Premere due volte il simbolo **Acquisizione** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Acquisizione.
2. Selezionare il metodo di acquisizione dall'elenco **Modalità di acquisizione**. Impostare qualsiasi altro parametro associato al tipo di acquisizione selezionato.

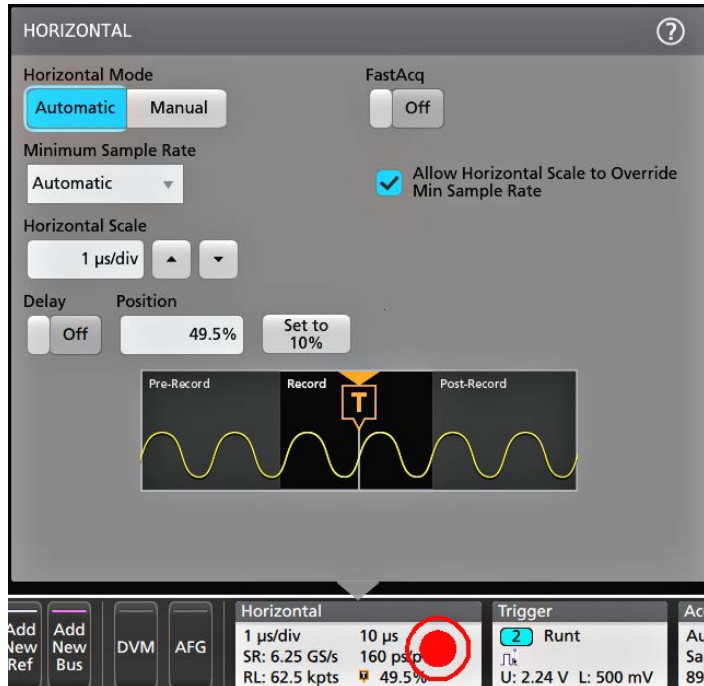


3. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
4. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Impostazione dei parametri Orizzontale

Utilizzare questa procedura per impostare i parametri di base dei tempi orizzontale come modalità, velocità di campionamento minima, scala orizzontale, ritardo e tempo di ritardo del trigger (relativamente al centro della registrazione della forma d'onda).

1. Premere due volte il simbolo **Orizzontale** sulla barra Impostazioni per aprire il menu di configurazione Orizzontale.



2. Utilizzare le opzioni del menu per impostare i parametri Orizzontale.
3. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.

Aggiunta di una forma d'onda matematica, di riferimento o del bus

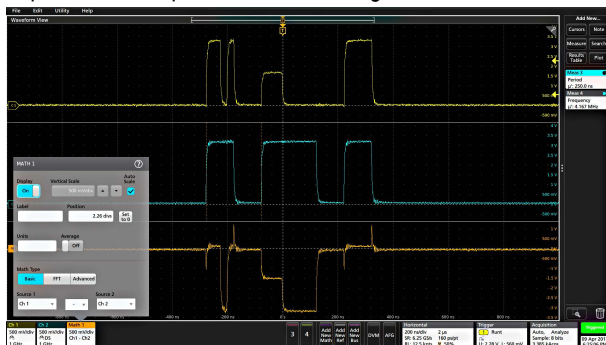
Le forme d'onda matematiche consentono di creare nuove forme d'onda basate su operazioni tra due o più forme d'onda o applicando equazioni ai dati delle forme d'onda. Una forma d'onda di riferimento è una registrazione di forma d'onda statica visualizzata per eseguire un confronto. Le forme d'onda del bus consentono di visualizzare e analizzare i dati seriali o paralleli.

Non vi è alcun limite impostato al numero di forme d'onda matematica, di riferimento o del bus che si possono aggiungere alla Visualizzazione Forma d'onda, a parte i vincoli della memoria fisica del sistema.

1. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova matematica**, **Aggiungi nuovo riferimento** o **Aggiungi nuovo bus** nella barra delle impostazioni.

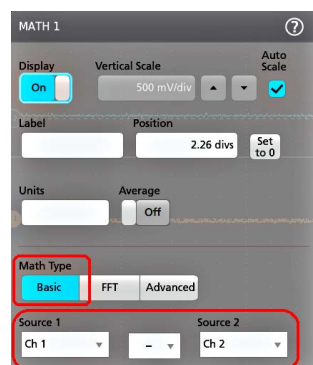


2. Lo strumento aggiunge la forma d'onda alla visualizzazione Forma d'onda e aggiunge un simbolo Forma d'onda alla barra Impostazioni, e apre un menu di configurazione. Questo esempio seguente mostra l'aggiunta di una forma d'onda matematica.



- Utilizzare i menu di configurazione per ottimizzare i parametri della forma d'onda. I campi visualizzati dipendono dalla forma d'onda e dalle selezioni effettuate nel menu. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato.

Questo esempio mostra l'aggiunta di una forma d'onda matematica usando i campi Matematica **Sorgente** per selezionare i canali 1 e 2 come sorgenti della forma d'onda, impostare il tipo di matematica all'operazione matematica **Base** e sottrarre il canale 2 dal canale 1.

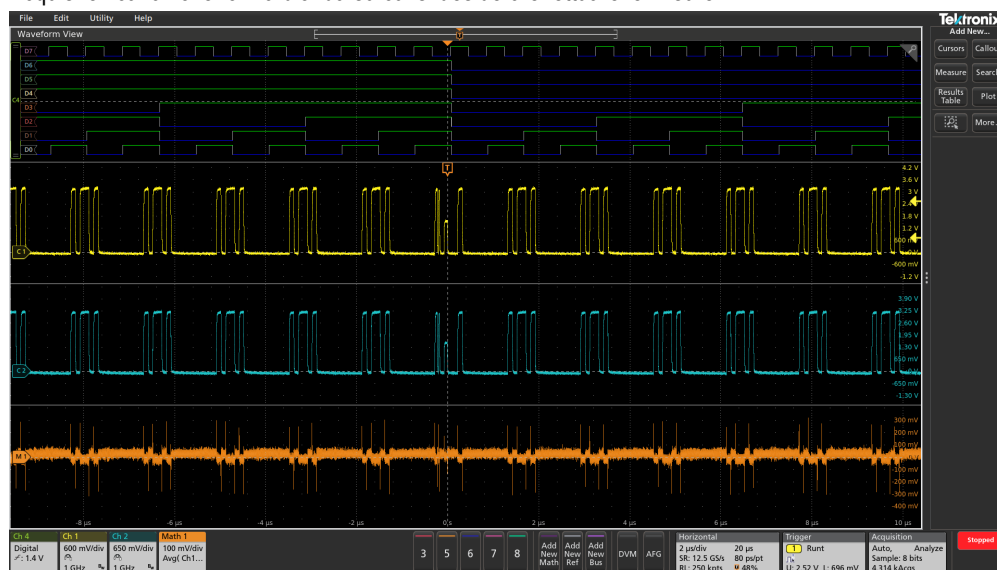


- Quando si aggiunge una forma d'onda di riferimento, lo strumento visualizza un menu di configurazione **Richiama**. Navigare e selezionare il file della forma d'onda di riferimento (*.wfm) da richiamare, quindi premere il pulsante **Richiama**. Lo strumento visualizza la forma d'onda di riferimento.
- Premere due volte un simbolo Matematica, Riferimento o Bus per verificare o modificare le impostazioni della forma d'onda. Vedere [Configure channel or waveform settings](#).
- Toccare l'icona Guida nel titolo di un menu di configurazione per ulteriori informazioni sulle impostazioni delle forme d'onda matematiche, di riferimento e del bus.
- Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Aggiunta di una misura

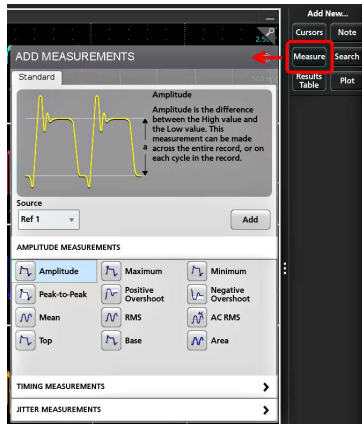
Utilizzare questa procedura per selezionare e aggiungere misure.

- Acquisire i canali o le forme d'onda su cui si desidera effettuare le misure.



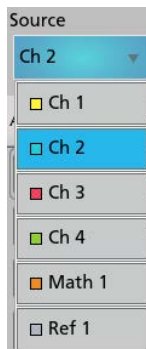
Nota: Non è necessario visualizzare le forme d'onda da utilizzare per le misurazioni fintanto che il simbolo Canale o Forma d'onda si trova sulla barra **Impostazioni** e acquisisce il segnale da misurare.

2. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova...Misurazione** per aprire il menu di configurazione **Aggiungi misurazioni** o trascinare il pulsante Misurazione su una forma d'onda nell'area di visualizzazione della forma d'onda per impostare automaticamente la sorgente.

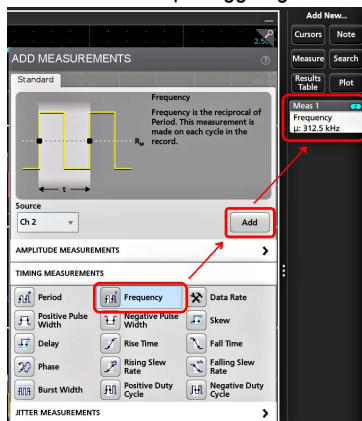


Nota: Se il menu mostra delle schede diverse da **Standard**, allora significa che sono stati installati tipi di misurazione opzionali nello strumento. Selezionare una scheda per visualizzare le misurazioni per quell'opzione.

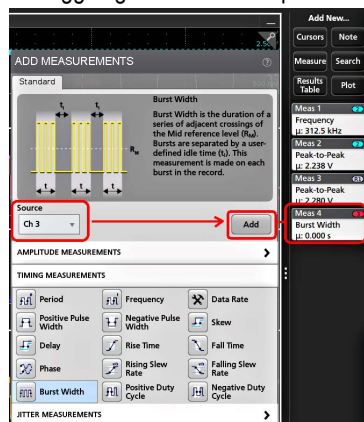
3. Toccare il campo **Sorgente** e selezionare la sorgente di misurazione. L'elenco mostra tutte le sorgenti disponibili che sono valide per la misurazione.



4. Selezionare un pannello di categoria di misurazione, come **Misurazioni di ampiezza** o **Misurazioni di temporizzazione**, per visualizzare misurazioni per quelle categorie.
5. Anche alcuni pacchetti di misurazioni opzionali sono disponibili in questo menu, come PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA e WBG-DPT.
6. Selezionare una misurazione e toccare **Aggiungi** per aggiungere la misurazione alla barra **Risultati**. Si può anche toccare due volte una misurazione per aggiungerla alla barra **Risultati**.



7. Selezionare e aggiungere altre misure per la sorgente corrente. Premere i pannelli delle categorie di misure per visualizzare e selezionare altre misure da aggiungere.
8. Per aggiungere misurazioni per altre sorgenti, selezionare una sorgente diversa, selezionare una misurazione e aggiungerla.

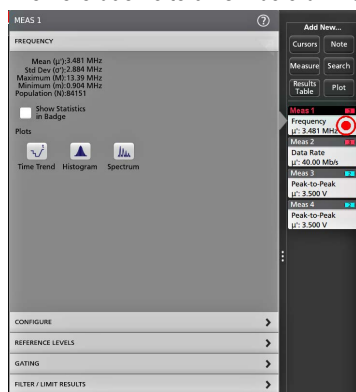


9. Premere all'esterno del menu **Aggiungi misure** per chiudere il menu.
10. Per ottimizzare ulteriormente le impostazioni di misura, premere due volte il simbolo Misura per aprire il menu di configurazione di tale misura. Vedere [Configurare a measurement](#).
11. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle impostazioni.

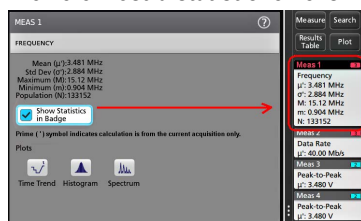
Configurazione di una misura

Utilizzare questa procedura per aggiungere letture statistiche al simbolo di misurazione, visualizzare grafici per la misurazione e ottimizzare i parametri di misurazione (configurazione, portata globale e locale delle impostazioni, gating, filtraggio e così via).

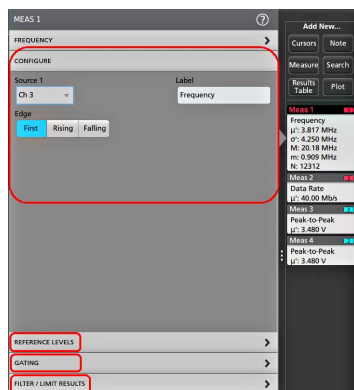
1. Premere due volte un simbolo di misurazione per aprire il relativo menu di configurazione **Misurazione**.



2. Premere **Mostra statistiche nel simbolo** per aggiungere le letture di statistiche al simbolo di misurazione.



3. Premere i titoli dei pannelli disponibili per apportare le modifiche a queste categorie.

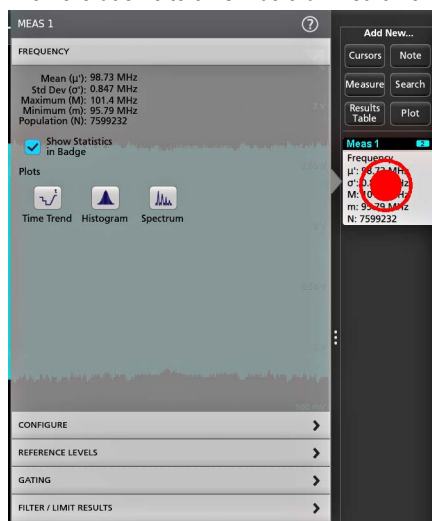


4. Utilizzare i campi disponibili per ottimizzare le condizioni di misura. I campi visualizzati dipendono dalla misura. Le modifiche alla selezione hanno effetto immediato. Le modifiche alla selezione possono anche cambiare i campi in altri pannelli.
5. Premere il pulsante Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle relative impostazioni.
6. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

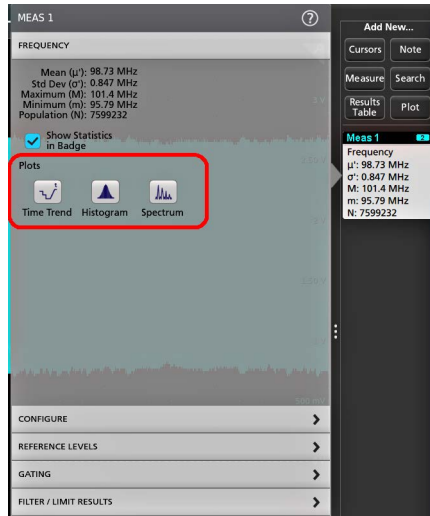
Aggiunta di un grafico di una misura

I grafici di misurazione permettono di tracciare la distribuzione delle occorrenze di punti di dati della forma d'onda (istogramma), tracciare i componenti della frequenza (spettro) di una forma d'onda, mostrare l'andamento temporale di una misurazione, visualizzare un diagramma a occhio e altri grafici supportati. I grafici disponibili dipendono dalla misurazione.

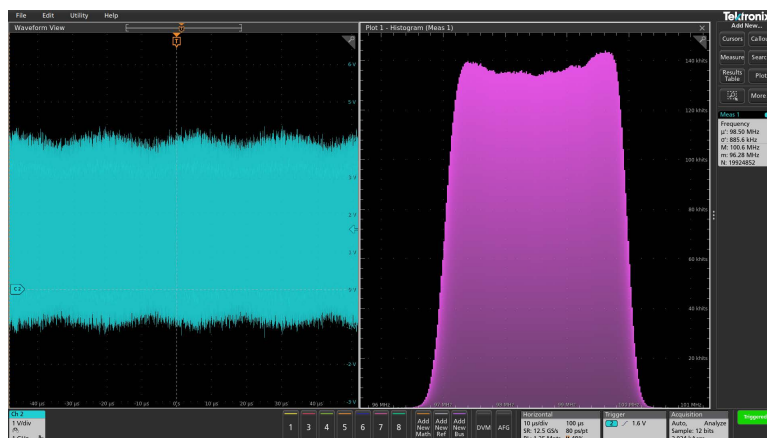
1. Premere due volte un simbolo di misurazione per aprire il menu di configurazione **Misurazione**.



2. Toccare un pulsante **Grafici** per aggiungere quel grafico per la misurazione allo schermo.

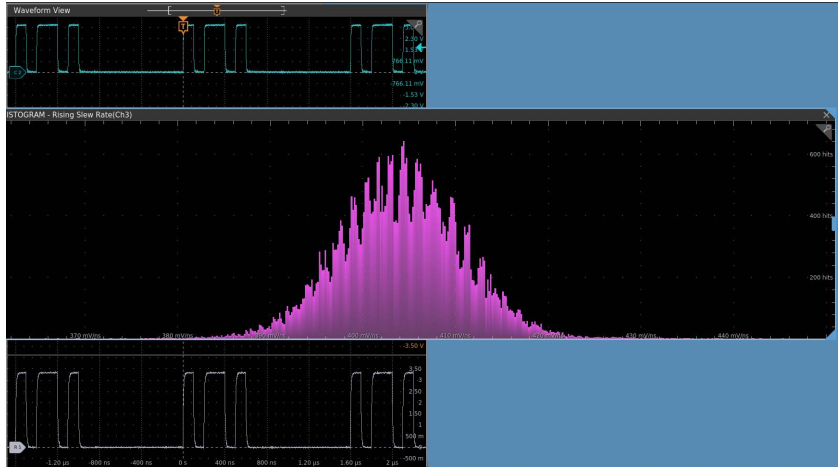


Quanto segue mostra l'aggiunta di un grafico a istogramma.



È possibile aggiungere più di un grafico alle misurazioni (per misurazioni diverse o la stessa misurazione). Per esempio, è possibile aggiungere due grafici a istogramma per la stessa misurazione, impostarne uno per visualizzare l'asse X con una scala logaritmica e l'altro per visualizzare l'asse X con una scala lineare.

- È possibile spostare le finestre dei grafici trascinando la barra del titolo della visualizzazione del grafico in una nuova posizione. L'area di sfondo blu si sposta per mostrare dove verrà collocato il grafico quando si rimuove il dito dalla barra del titolo. È anche possibile ridimensionare la finestra del grafico selezionando e trascinando il bordo della visualizzazione del grafico. Andrebbe usato un mouse per compiere queste operazioni, poiché risulta più facile selezionare e trascinare grafici con un mouse.



4. Toccare due volte all'interno di una visualizzazione di un grafico per aprire un menu di configurazione per impostare le caratteristiche di visualizzazione. Premere l'icona Guida nel titolo del menu di configurazione per ulteriori informazioni sulle impostazioni di quel menu. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

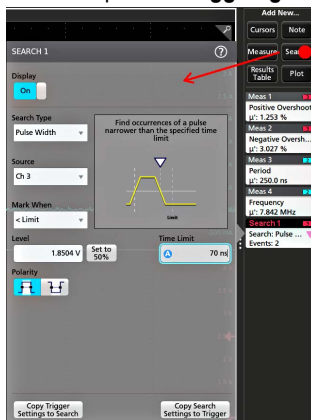
Aggiunta di una ricerca

Utilizzare questa procedura per impostare i criteri di ricerca e contrassegnare una forma d'onda nel punto in cui si verificano tali eventi.

È possibile effettuare ricerche su segnali analogici e digitali, forme d'onda matematiche e forme d'onda di riferimento. È possibile aggiungere ricerche di forma d'onda differenti e ricerche multiple della stessa forma d'onda

Requisito: visualizzare il canale o il segnale di forma d'onda su cui effettuare la ricerca. Per creare una ricerca è necessario visualizzare la forma d'onda.

1. Toccare il pulsante **Aggiungi nuova...Ricerca** per aprire il menu di configurazione della ricerca.

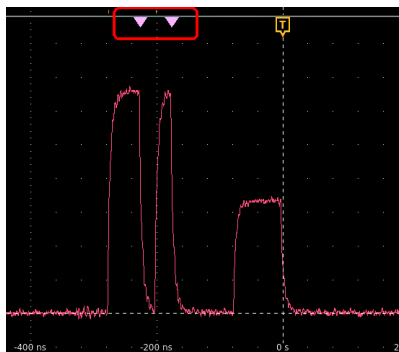


2. Utilizzare i campi del menu di configurazione per impostare i criteri di ricerca nello stesso modo in cui si configurerebbe una condizione di trigger (selezionare **Cerca tipo**, **Sorgente** e le condizioni in cui effettuare la ricerca).



Nota: Non è possibile cercare eventi sequenziali (non esiste il tipo di ricerca Sequenza).

3. La forma d'onda cercata viene contrassegnata con uno o più triangoli non appena i criteri di ricerca diventano veri. Ogni ricerca usa un colore diverso per i suoi contrassegni. L'immagine di esempio mostra i criteri di ricerca impostati per trovare larghezze impulso positive inferiori a 70 ns.



4. Per interrompere la visualizzazione dei contrassegni su una forma d'onda, premere due volte il simbolo **Cerca** e impostare la **Visualizzazione su Disattiva..**
5. Per spostare la forma d'onda e centrare i contrassegni sullo schermo, premere il pulsante del pannello anteriore **Esegui/Interrompi** per fermare l'acquisizione, quindi premere una sola volta un simbolo **Cerca** e premere il pulsante di navigazione < o >.



Nota: I pulsanti di navigazione funzionano solo quando la modalità di acquisizione dell'oscilloscopio è impostata su **Interrompi**.

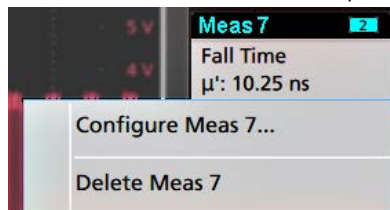
Ciò apre la modalità **Zoom** e sposta la forma d'onda sul contrassegno dell'evento precedente o successivo sulla forma d'onda.

6. Se disponibile per una ricerca, toccare il pulsante **Min** o **Max** per centrare la forma d'onda nella visualizzazione al valore minimo o massimo degli eventi di ricerca nella registrazione della forma d'onda.
7. Per riportare lo strumento alla modalità di acquisizione normale, premere l'icona **Zoom** nell'angolo superiore destro della visualizzazione Forma d'onda per disattivare la modalità **Zoom**, quindi premere il pulsante **Esegui/Interrompi** sul pannello anteriore per impostare la modalità Esegui.

Eliminazione di un simbolo Misurazione o Cerca

Utilizzare questa procedura per rimuovere un simbolo Misura o Cerca dalla Barra dei risultati.

1. Tenere premuto il simbolo Misura o Cerca che si desidera eliminare. Lo strumento apre un menu di scelta rapida.
2. Selezionare **Elimina misurazione** per eliminare il simbolo dalla Barra dei risultati.



Nota: È possibile annullare l'eliminazione di una misurazione.

3. Il secondo modo per eliminare un simbolo Misurazione o Cerca è spingerlo oltre il bordo destro della schermata. Per recuperare il simbolo, spingere verso sinistra dal bordo destro della schermata.

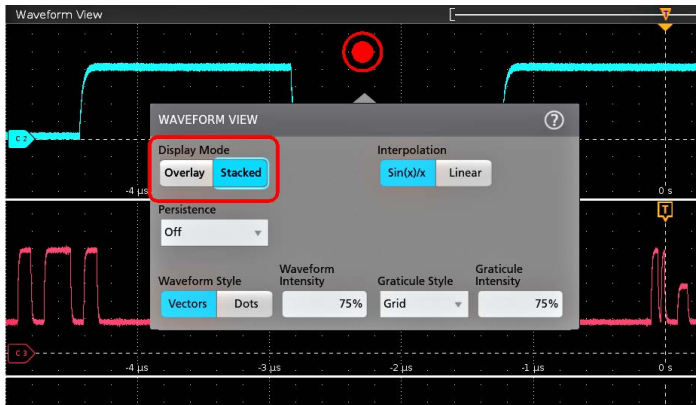


Nota: Il recupero del simbolo è possibile solo entro 10 secondi dalla rimozione.

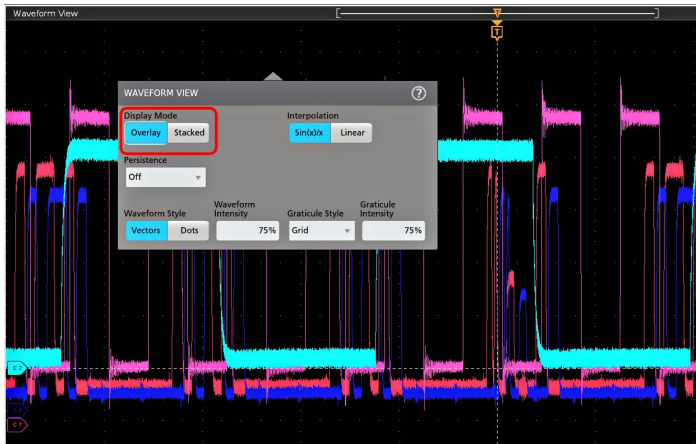
Modifica delle impostazioni di visualizzazione della forma d'onda

Seguire questa procedura per cambiare la modalità di visualizzazione della forma d'onda (Impilata o Sovrapposizione), l'algoritmo di interpolazione della traccia della forma d'onda, la persistenza della forma d'onda, lo stile e l'intensità e lo stile e l'intensità del reticolo.

1. Premere due volte su un'area reticolo aperta per aprire il menu di configurazione della **Visualizzazione Forma d'onda**.



2. Toccare i pulsanti nella **Modalità di visualizzazione** per passare tra modalità **Sovrapposizione** e **Impilata**.



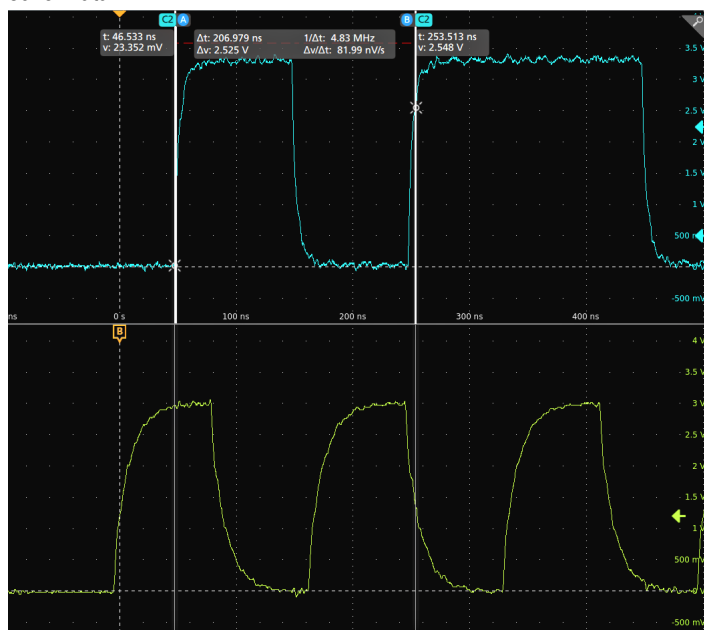
3. Utilizzare gli altri comandi per impostare l'algoritmo di interpolazione della forma d'onda, la persistenza, lo stile e l'intensità del punto della forma d'onda e lo stile e l'intensità del reticolo.
4. Premere l'icona **Guida** nel titolo del menu per aprire l'argomento della guida del menu di visualizzazione Forma d'onda per ulteriori informazioni sui parametri di visualizzazione della forma d'onda.
5. Premere all'esterno del menu per chiudere il menu.

Visualizzazione e configurazione dei cursori

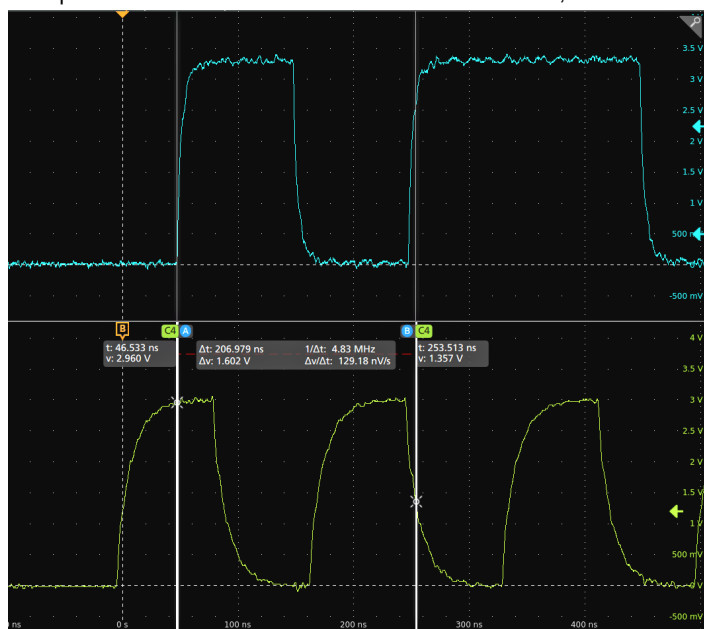
I cursori sono linee sullo schermo che si possono muovere per fare misurazioni su parti specifiche di una forma d'onda o grafico, o tra due diverse forme d'onda. Le letture dei cursori mostrano sia i valori di posizione correnti sia la differenza (delta) tra i cursori. Le letture del cursore polari sono disponibili attraverso il menu di configurazione del cursore per grafici XY e XYZ.

1. Toccare la porzione di forma d'onda (in modalità Impilata) o il simbolo Canale o Forma d'onda (in modalità Sovrapposizione) a cui si desidera aggiungere cursori.

2. Toccare il pulsante **Aggiungi nuovi...Cursori** oppure premere il pulsante sul pannello anteriore. I cursori vengono aggiunti alla schermata.

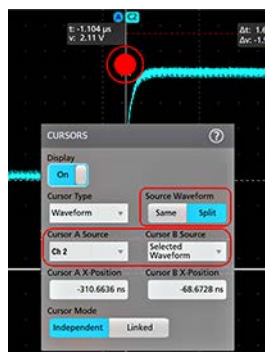


3. Utilizzare le manopole generali **A** e **B** o spostare i cursori o toccare e trascinare un cursore. I cursori mostrano le letture relative alla posizione e alle misurazioni di differenza tra i cursori.
4. Per spostare i cursori in un canale o forma d'onda diversi, toccare nel reticolo di forma d'onda.



5. Per configurare ulteriormente i cursori, premere due volte la linea del cursore o le letture del cursore per aprire il menu di configurazione **Cursori**. Ad esempio, premere il tipo di cursore per selezionare i cursori da visualizzare, come Forma d'onda, Barre V, Barre H, Barre V e H.

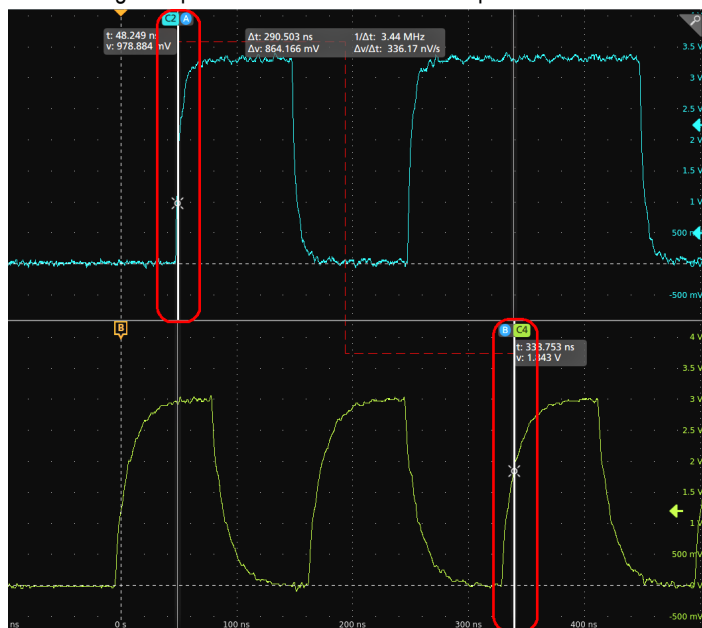
Il menu di configurazione del cursore nella vista forma d'onda.



Il menu di configurazione del cursore in un grafico XY.



6. Per dividere i cursori in due forme d'onda, toccare il campo **Sorgente** e selezionare **Dividi** e selezionare la sorgente di ogni cursore. I cursori vengono spostati verso le forme d'onda specificate.



7. Premere l'icona Guida nel titolo del menu per ulteriori informazioni sulle impostazioni del menu.
8. Per interrompere la visualizzazione dei cursori, premere il pulsante **Cursori** sul pannello anteriore, premere e tenere premuto per aprire il menu col tasto destro e disattivare i cursori o aprire il menu di configurazione Cursori e impostare l'opzione Visualizzazione su **Disattiva**.

Collegamento dell'oscilloscopio ad un PC mediante un cavo USB

Utilizzare un cavo USB per collegare l'oscilloscopio direttamente ad un PC per il comando a distanza dello strumento.

1. Nell'oscilloscopio, selezionare **Utility > I/O** dalla barra dei menu.
2. Premere **Impostazioni porta dispositivo USB**.
3. Confermare che il comando Porta dispositivo USB sia impostato su **Attivo** (impostazione predefinita).
4. Collegare un cavo USB dal PC alla porta del **dispositivo** USB sullo strumento.
5. Se si utilizza la connessione USB per comandare a distanza l'oscilloscopio usando i comandi GPIB, impostare l'opzione **Indirizzo parla/ascolta GPIB** in base alla propria configurazione (0 - 30).

Indice analitico

A

A, manopola [19](#)
accendere o spegnere lo strumento [17](#)
accensione o spegnimento [17](#)
accessori standard [15](#)
AFG OUT (pannello posteriore) [25](#)
aggiungere
 un simbolo di misura [55](#)
aggiunta
 di un simbolo cerca [60](#)
aggiunta di
 segnale alla schermata [49](#)
 un canale alla schermata [49](#)
 un grafico di misura [58](#)
 una forma d'onda alla schermata [49](#)
apertura del menu di acquisizione [53](#)
apertura del menu Orizzontale [53](#)
attività comuni dell'interfaccia utente dello schermo a sfioramento [41](#)
Autoset [51](#)
AUX Out (pannello posteriore) [25](#)

B

B, Manopola [19](#)
Barra dei menu [25](#)
Barra dei risultati [25](#)
barra del titolo Zoom [40](#)
Barra Impostazioni [25](#)
bloccaggio su banco o rack [16](#)
blocco cavo [25](#)
blocco cavo di sicurezza [25](#)
borsa di conservazione [15](#)

C

cavo USB, collegamento al PC [65](#)
collegamento delle sonde [18](#)
Comandi di acquisizione [19](#)
comandi Orizzontale [19](#)
comandi Trigger [19](#)
Comandi vari [19](#)
comandi Verticale [19](#)
come
 aggiungere un grafico di misura [58](#)
 aggiungere una forma d'onda alla schermata [49](#)
 aggiungere una forma d'onda del bus [54](#)
 aggiungere una forma d'onda di riferimento [54](#)
 aggiungere una forma d'onda matematica [54](#)
 aggiungere una misura [55](#)
 aprire il menu di acquisizione [53](#)
 aprire il menu Orizzontale [53](#)
 cambiare impostazioni di visualizzazione [62](#)
 cercare su un evento [60](#)
 collegare le sonde [18](#)

come (*continuato*)

collegarsi al PC utilizzando un cavo USB [65](#)
compensare le sonde della serie TPP [46](#)
connettersi alla rete [48](#)
controllare i risultati di auto verifiche all'accensione [17](#)
disattivare il simbolo Data/Ora [45](#)
eliminare una misura [61](#)
eseguire la compensazione del percorso del segnale (SPC) [46](#)
impostare i parametri della sonda [50](#)
impostare i parametri di acquisizione [53](#)
impostare i parametri di trigger [52](#)
impostare i parametri Orizzontale [53](#)
impostare i parametri verticali del canale [50](#)
impostare il formato dell'ora (12/24 ore) [45](#)
impostare il fuso orario [45](#)
impostare il riallineamento della sonda [50](#)
impostare l'opzione Indirizzo parla/ascolta GPIB [65](#)
modificare l'intensità del reticolo [62](#)
modificare l'intensità della forma d'onda [62](#)
modificare l'interpolazione della forma d'onda [62](#)
modificare la persistenza [62](#)
modificare le impostazioni di misura [57](#)
modificare lo stile del reticolo [62](#)
scaricare e installare il firmware [44](#)
utilizzare il mouse con l'interfaccia utente [41](#)
utilizzare la funzione Autoset [51](#)
visualizzare i cursori [62](#)
visualizzare rapidamente la forma d'onda (Autoset) [51](#)

Come

cambiare modalità di visualizzazione (impilata, sovrapposizione) [62](#)
compensazione automatica della sonda (serie TPP) [46](#)
compensazione della sonda (serie TPP) [46](#)
compensazione delle sonde della serie TPP [46](#)
configurazione di una misura [57](#)
connessione cavo di bloccaggio [16](#)
connessioni del pannello posteriore [25](#)
connettersi ad una rete [48](#)
connettore del cavo di alimentazione (pannello posteriore) [25](#)
connettori d'ingresso TekVPI [19](#)
connettori di compensazione della sonda [19](#)
connettori FlexChannel (pannello anteriore) [19](#)
contrassegnare gli eventi di forma d'onda (ricerca) [60](#)
corretta rotazione della maniglia [15](#)

D

danni elettrostatici, prevenzione [13](#)
disallineamento sonda, impostazione [50](#)
documentazione [14](#)
documentazione per l'utente [14](#)

E

eliminazione di un simbolo Misura [61](#)

eseguire la compensazione del percorso del segnale [46](#)
Ethernet, connessione [48](#)

F

file di licenza (opzione) [44](#)
finestra Zoom [40](#)
firmware, aggiornamento [44](#)
forma d'onda
 intensità [62](#)
 persistenza [62](#)
 punto di espansione [27](#)
 visualizzazione di registrazione [27](#)
forma d'onda del bus [54](#)
formato dell'ora (12/24 ore), come impostare [45](#)
forme d'onda di riferimento [54](#)
forme d'onda matematiche [54](#)
fuso orario, come impostare [45](#)

G

grafici di
 misura [58](#)

I

icona Zoom [27](#)
identificatore, analogico e digitale [27](#)
impostazione
 attivare o disattivare la visualizzazione del simbolo data e ora [45](#)
 formato dell'ora (12/24 ore) [45](#)
 indirizzo parla/ascolta GPIB [65](#)
 parametri della sonda [50](#)
impostazione del
 disallineamento sonda [50](#)
 fuso orario [45](#)
impostazioni del canale [50](#)
indirizzo parla/ascolta GPIB [65](#)
informazioni sul kit di montaggio a rack [18](#)
ingressi sonda [19](#)
intensità reticolo [62](#)
intensità, forma d'onda [62](#)
interfaccia utente dello schermo a sfioramento [41](#)
interfaccia utente dello schermo a sfioramento mediante mouse [41](#)

L

LAN, connessione [48](#)
LED manopola Level (Livello) [19](#)

M

manopola A [19](#)
manopola B [19](#)
manopola Level (Livello) [19](#)
manopola Position (Posizione) [19](#)
manopola Position (Posizione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
manopola Scala [19](#)

manopola Scala (Orizzontale) [19](#)
manopole generali [19](#)
manopole Zoom/Pan (Zoom/Panoramica) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
manuali [14](#)
marcatore limite gamma dinamica [27](#)
menu [39](#)
menu Canale [50](#)
menu cursori [62](#)
menu dei parametri verticali del canale [50](#)
menu di acquisizione, apertura [53](#)
menu di configurazione [39](#)
menu Orizzontale, apertura [53](#)
menu Trigger [52](#)
menu, pannelli [39](#)
messaggio di taglio [30](#)
modalità impilata (forme d'onda) [62](#)
modalità sovrapposizione (forme d'onda) [62](#)
modalità standby alimentazione [17](#)
modifica delle impostazioni di misura [57](#)
modifica delle impostazioni di visualizzazione [62](#)

O

Opzione AFG [27](#)
Opzione DVM [27](#)
opzioni
 file licenza di opzione [44](#)
 installazione di un'opzione [44](#)

P

pannelli, menu [39](#)
pannello anteriore
 Acquisition (Acquisizione) [19](#)
 Aux In [19](#)
 Aux Trig [19](#)
 connettori di compensazione della sonda [19](#)
 connettori FlexChannel [19](#)
 Default Setup (Impostazioni predefinite) [19](#)
 descrizione [19](#)
 Horizontal (Orizzontale) [19](#)
 manopola Level (Livello) [19](#)
 manopola Position (Posizione) [19](#)
 manopola Position (Posizione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
 manopola Scale (Scala) [19](#)
 manopola Scale (Scala) (Orizzontale) [19](#)
 manopole generali [19](#)
 manopole Zoom/Pan (Zoom/Panoramica) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
 porte USB [19](#)
 pulsante Autoset (Impostazione automatica) [19](#)
 pulsante Bus (pannello frontale) [19](#)
 Pulsante Clear (Cancella) [19](#)
 pulsante Cursors (Cursori) [19](#)
 pulsante Fast Acq [19](#)
 pulsante Force (Forzato) [19](#)
 pulsante High Res (Alta risoluzione) [19](#)
 pulsante Math (Matematica) (pannello frontale) [19](#)
 pulsante Mode (Modalità) [19](#)

pannello anteriore (*continuato*)
 pulsante Ref (Riferimento) (pannello frontale) [19](#)
 pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) [19](#)
 pulsante Single/Seq (Singola/Seq) [19](#)
 pulsante Slope (Inclinazione) [19](#)
 pulsante Touch Off (Disattivazione schermo a sfioramento) [19](#)
 pulsante Zoom (pannello anteriore) [19](#)
 pulsanti Channel (Canale) (pannello frontale) [19](#)
 pulsanti Navigate (Navigazione) (pannello frontale) [19](#)
 Trigger [19](#)
 vari [19](#)
 Vertical (Verticale) [19](#)
 pannello posteriore
 AFG OUT [25](#)
 AUX OUT [25](#)
 blocco cavo [25](#)
 blocco cavo di sicurezza [25](#)
 cavo di alimentazione [25](#)
 porta dispositivo USB [25](#)
 porta Ethernet (RJ-45) [25](#)
 porta LAN (RJ-45) [25](#)
 porte host USB [25](#)
 uscita video [25](#)
 panoramica zoom [40](#)
 parametri della sonda, impostazione [50](#)
 persistenza, forma d'onda [62](#)
 porta dispositivo USB (pannello posteriore) [25](#)
 porta Ethernet (pannello posteriore) [25](#)
 porta LAN (pannello posteriore) [25](#)
 porte host USB (pannello posteriore) [25](#)
 porte USB (pannello anteriore) [19](#)
 prevenzione di scariche elettrostatiche (ESD) [13](#)
 Pulsante Aggiungi nuova
 forma d'onda del bus [27](#)
 forma d'onda di riferimento [27](#)
 forma d'onda matematica [27](#)
 pulsante Alta risoluzione [19](#)
 Pulsante Altro [25](#)
 pulsante Autoset (Impostazione automatica) [19](#)
 pulsante Bus [19](#)
 Pulsante Callout [25](#)
 pulsante Cancella [19](#)
 Pulsante Cerca [25](#)
 pulsante Cursori [19](#)
 Pulsante Cursori (pannello a sfioramento) [25](#)
 Pulsante disegna riquadro (ingrandimento) [40](#)
 pulsante Fast Acq [19](#)
 pulsante Forzato [19](#)
 Pulsante Grafico [25](#)
 pulsante Impostazioni predefinite [19](#)
 pulsante Matematica [19](#)
 Pulsante Misura [25](#)
 pulsante Mode (Modalità) (pannello anteriore) [19](#)
 pulsante Rif [19](#)
 pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi) [19](#)
 pulsante Salva [19](#)
 pulsante Singola/Seq [19](#)
 pulsante Slope (Inclinazione) (pannello anteriore) [19](#)
 pulsante Spegnimento [19](#)
 Pulsante Tabella risultati [25](#)

pulsante Zoom (pannello anteriore) [19](#)
 pulsanti Channel (Canale) (pannello anteriore) [19](#)
 pulsanti dei canali inattivi [27](#)
 pulsanti di navigazione, simboli [30](#)
 pulsanti Navigate (Navigazione) (Horizontal (Orizzontale)) [19](#)
 pulsanti scala, simbolo [30](#)
 punto di espansione, forma d'onda [27](#)

R

Ref In [25](#)
 Ref In (pannello posteriore) [25](#)
 rete, connessione [48](#)
 reticolo, intensità [62](#)
 ricerca di eventi [60](#)
 risultati auto verifiche all'accensione [17](#)
 rotazione corretta della maniglia [15](#)
 rotazione della maniglia [15](#)
 rotazione della maniglia senza pizzicarsi [15](#)

S

scariche elettrostatiche (ESD), prevenzione [13](#)
 scollegare l'alimentazione CA dallo strumento [17](#)
 Scorri [40](#)
 simboli [30](#)
 simbolo Canale [30](#)
 simbolo Cerca [30](#)
 simbolo Forma d'onda [30](#)
 simbolo Misura [30](#)
 simbolo Misura, eliminazione [61](#)
 sonde spedite [15](#)
 sonde, collegamento [18](#)
 SPC (compensazione del percorso del segnale) [46](#)
 spostare i cursori [62](#)
 stile reticolo [62](#)

T

tipi di simboli [30](#)
 tracciamento di una misura [58](#)
 trigger
 indicatore di posizione [27](#)
 indicatori di livello [27](#)
 trigger dell'oscilloscopio [52](#)

U

uscita video (pannello posteriore) [25](#)
 utilizzo dei cursori [62](#)
 utilizzo del mouse con lo schermo tattile [41](#)

V

visualizzazione dei cursori [62](#)
 visualizzazione di un canale [49](#)
 visualizzazione di una misura [55](#)
 Visualizzazione forma d'onda [25](#)

visualizzazione registrazione, forma d'onda [27](#)



Oscilloscopen 4-serie B met gemengd signaal MSO44B en MSO48B

Snelle handleiding

Waarschuwing: De onderhoudsinstructies zijn uitsluitend bedoeld voor gebruik door gekwalificeerd personeel. Voer geen onderhoudswerkzaamheden uit, tenzij u hiervoor bent gekwalificeerd, om persoonlijk letsel te voorkomen. Raadpleeg alle veiligheidssamenvattingen voordat u onderhoudswerkzaamheden gaat uitvoeren.

Ondersteunt product-firmware V2.6 en hoger.

Register now
Register your product
tek.com/register



077-1820-00 October 2023

Copyright © 2023, Tektronix. 2023 All rights reserved. Licensed software products are owned by Tektronix or its subsidiaries or suppliers, and are protected by national copyright laws and international treaty provisions. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specifications and price change privileges reserved. All other trade names referenced are the service marks, trademarks, or registered trademarks of their respective companies.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
US

For product information, sales, service, and technical support visit tek.com to find contacts in your area.

For warranty information visit tek.com/warranty-status-search.

Inhoudsopgave

Belangrijke veiligheidsinformatie.....	5
Samenvatting algemene veiligheid.....	5
Brand of persoonlijk letsel vermijden.....	5
Sondes en testkabels.....	7
Samenvatting onderhoudsveiligheid.....	8
Termen in deze handleiding.....	8
Termen op het product.....	8
Symbolen op het product.....	9
Nalevingsinformatie.....	10
Naleving van veiligheidsvoorschriften.....	10
Naleving van milieuvoorschriften.....	11
Disclaimer inzake beveiliging.....	12
Hoofdstuk 1: Preface.....	13
Belangrijkste functies.....	13
ESD-preventierichtlijnen.....	13
Documentatie.....	14
Verzonden accessoires controleren.....	15
De handgreep veilig draaien.....	15
Operationele vereisten.....	16
Ingangssignaalvereisten.....	16
Het instrument beveiligen (vergrendelen).....	16
Het instrument in- en uitschakelen.....	17
Controleren of het instrument de zelftests voor inschakelen goed doorloopt.....	17
Sondes verbinden met het instrument.....	18
Informatie over rekmontage-optie.....	19
Hoofdstuk 2: Uw instrument leren kennen.....	20
Besturingselementen en aansluitingen voorpaneel.....	20
Aansluitingen achterpaneel.....	26
Gebruikersinterface.....	26
De elementen van de gebruikersinterface.....	28
Badges.....	31
Configuratiemenu's.....	41
Zoom-gebruikersinterface.....	41
De interface van het aanraakscherm gebruiken voor veelvoorkomende taken.....	43
Het instrument reinigen.....	44
Hoofdstuk 3: Het instrument configureren.....	45
De nieuwste firmware voor het instrument downloaden en installeren.....	45
Optie-upgradelicensies installeren.....	45
De tijdzone en de indeling van de kloknotatie instellen.....	46
Signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren.....	47
De sondes van de TPP-serie compenseren.....	47
Verbinding maken met een netwerk (LAN).....	49
Hoofdstuk 4: Basisbediening.....	50
Een kanaal-golfvorm toevoegen aan de weergave.....	50

Kanaal- of golfvorminstellingen configureren.....	51
Snelle weergave van een golfvorm automatisch instellen.....	52
Een signaal activeren.....	53
De verwervingsmodus instellen.....	54
Horizontale parameters instellen	54
Een rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toevoegen.....	55
Een meting toevoegen.....	56
Een meting configureren.....	58
Een plot van een meting toevoegen.....	59
Een zoekopdracht toevoegen.....	61
Een Meting of Zoeken-badge verwijderen.....	62
Weergave-instellingen van een golfvorm wijzigen.....	63
Cursors weergeven en configureren.....	63
De oscilloscoop met behulp van een USB-kabel aansluiten op een pc.....	66
Trefwoordenregister.....	67

Belangrijke veiligheidsinformatie

Deze handleiding bevat informatie en waarschuwingen die door de gebruiker moeten worden opgevolgd voor veilig gebruik en om het product in een veilige toestand te houden.

Voor het veilig uitvoeren van onderhoud aan dit product, zie de *Samenvatting onderhoudsveiligheid* die volgt op de *Samenvatting algemene veiligheid*.

Samenvatting algemene veiligheid

Gebruik het product uitsluitend zoals gespecificeerd. Lees de onderstaande veiligheidsmaatregelen om letsel te vermijden en schade aan dit product of de producten die hiermee zijn verbonden te voorkomen. Lees alle instructies zorgvuldig door. Bewaar deze instructies voor toekomstige raadpleging.

Dit product moet worden gebruikt in overeenstemming met de lokale en nationale codes.

Voor een juiste en veilige werking van het product is het van essentieel belang dat u de algemeen aanvaarde veiligheidsprocedures opvolgt, naast de veiligheidsmaatregelen die in deze handleiding zijn gespecificeerd.

Het product is uitsluitend ontworpen voor gebruik door getraind personeel.

Alleen gekwalificeerd personeel dat zich bewust is van de gevaren mag de afdekking verwijderen voor reparatie, onderhoud of aanpassing.

Controleer het product vóór gebruik altijd met een bekende bron om er zeker van te zijn dat het correct functioneert.

Dit product is niet bedoeld om gevaarlijke spanningen te detecteren.

Gebruik persoonlijke beschermingsmiddelen om schokken en letsel door vlambogen te voorkomen wanneer gevaarlijke, onder spanning staande geleiders zijn blootgelegd.

Tijdens gebruik van dit product moet u zich mogelijk toegang verschaffen tot andere onderdelen van een groter systeem. Lees de veiligheidssecties van de handleidingen van de andere componenten voor waarschuwingen en aanwijzingen voor de bediening van het systeem.

Wanneer deze apparatuur in een systeem wordt geïntegreerd, is de veiligheid van dat systeem de verantwoordelijkheid van de monteur van het systeem.

Brand of persoonlijk letsel vermijden

De juiste voedingskabel gebruiken

Gebruik alleen de voedingskabel die voor dit product is gespecificeerd en die voor het land van gebruik is gecertificeerd. Gebruik de meegeleverde voedingskabel niet voor andere producten.

Het product aarden

Dit product is geaard via de aardingsgeleider van de voedingskabel. Om een elektrische schok te vermijden, moet de aardingsgeleider worden aangesloten op een aardingspunt. Voordat er verbinding wordt gemaakt met de ingangs- of uitgangsklemmen van het product, dient u zich ervan te verzekeren dat het product correct is geaard. Schakel de aardingsaansluiting van de voedingskabel niet uit.

De stroom uitschakelen

De voedingskabel verbreekt de verbinding van het product met de voedingsbron. Zie instructies voor de locatie. Plaats de apparatuur niet op een manier die het bedienen van de voedingskabel bemoeilijkt; deze moet te allen tijde toegankelijk zijn voor de gebruiker om, indien nodig, de stroom snel uit te schakelen.

Op de juiste manier aansluiten en loskoppelen

Sluit geen sondes of testkabels aan of ontkoppel deze niet wanneer ze zijn aangesloten op een spanningsbron.

Gebruik alleen geïsoleerde spanningssondes, testkabels en adapters die bij het product worden geleverd of die door Tektronix worden aangegeven als geschikt voor het product.

De nominale waarden van alle aansluitklemmen in acht nemen

Om het gevaar van brand of een schok te vermijden, dient u alle nominale waarden en markeringen op het product in acht te nemen. Raadpleeg de producthandleiding voor meer informatie over de nominale waarden voordat u de aansluitingen naar het product tot stand brengt.

Zorg dat u de certificering van de meetcategorie (CAT) en de nominale spannings- of stroomwaarden van de individuele component met de laagste nominale waarde van een product, sonde of accessoire niet overschrijdt. Wees voorzichtig met het gebruik van 1:1-testkabels, want de spanning van de sondepunt wordt direct naar het product overgebracht.

Pas geen potentiaal toe op een aansluitklem, waaronder de algemene aansluiting, die de maximale nominale waarde van die aansluitklem overschrijdt.

Laat de algemene aansluitklem niet boven de nominale spanning voor die aansluitklem zweven.

De meetklemmen op dit product zijn niet gecertificeerd voor aansluiting op circuits van categorie III of IV.

Niet bedienen zonder afdekkingen

Bedien dit product niet als de afdekkingen of panelen zijn verwijderd, of wanneer de behuizing is geopend. Blootstelling aan gevaarlijke spanning is mogelijk.

Blootgelegde circuits vermijden

Raak de blootgelegde aansluitingen en componenten niet aan wanneer er netspanning aanwezig is.

Niet bedienen met vermoede storingen

Als u vermoedt dat dit product beschadigd is, laat het inspecteren door gekwalificeerd onderhoudspersoneel.

Schakel het product uit als het beschadigd is. Gebruik het product niet als het beschadigd is of incorrect functioneert. Als u twijfelt over de veiligheid van het product, schakel het uit en koppel de voedingskabel los. Breng een duidelijke markering aan op het product om verder gebruik te voorkomen.

Inspecteer vóór gebruik de spanningssondes, testkabels en accessoires op mechanische schade en vervang ze wanneer deze beschadigd zijn. Gebruik de sondes of testkabels niet als deze beschadigd zijn, als er blootgelegd metaal zichtbaar is of als er tekenen van slijtage aanwezig zijn.

Inspecteer de buitenkant van het product voordat u het gaat gebruiken. Controleer op scheuren of ontbrekende onderdelen.

Gebruik alleen gespecificeerde vervangingsonderdelen.

Niet bedienen in natte/vochtige omstandigheden

Houd er rekening mee dat condensatie kan optreden wanneer een unit van een koude naar een warme omgeving wordt verplaatst.

Niet bedienen in een explosieve atmosfeer

Productoppervlakken schoon en droog houden

Verwijderd de ingangssignalen voordat u het product reinigt.

Zorgen voor goede ventilatie

Raadpleeg de installatie-instructies in de handleiding voor meer informatie over de installatie van het product met een goede ventilatie.

Sleuven en openingen zijn voorzien voor ventilatie en deze mogen nooit worden afgedekt of op een andere manier worden geblokkeerd. Duw geen objecten in een van de openingen.

Een veilige werkomgeving bieden

Plaats het product altijd op een locatie die geschikt is voor het aflezen van het display en de indicatoren.

Vermijd onjuist of langdurig gebruik van toetsenborden, pointers en toetsen. Onjuist of langdurig gebruik van een toetsenbord of pointer kan leiden tot ernstig letsel.

Zorg dat uw werkgebied voldoet aan de toepasselijke ergonomische normen. Raadpleeg een professional op het gebied van ergonomie om stressgerelateerd letsel te vermijden.

Wees voorzichtig bij het optillen en dragen van het product. Dit product is voorzien van een handgreep of handgrepen voor optillen en dragen.

Gebruik alleen de Tektronix-hardware voor rekmontage die voor dit product is gespecificeerd.

Sondes en testkabels

Voordat u sondes of testkabels gaat aansluiten, moet de voedingskabel van de netstekker worden aangesloten op een goed geaard stopcontact.

Houd uw vingers achter de beschermende barrière, de vingerbescherming of de taster op de sondes. Verwijder alle sondes, testkabels en accessoires die niet in gebruik zijn.

Gebruik voor elke meting alleen sondes, testkabels en adapters met de juiste meetcategorie (CAT) en nominale waarde voor spanning, temperatuur, hoogte en ampère.

Oppassen voor hoge spanningen

Zorg ervoor dat u de nominale spanningswaarden van de sonde die u gebruikt begrijpt en overschrijd deze nominale waarden niet. Twee nominale waarden zijn belangrijk om het volgende te weten en te begrijpen:

- De maximale meetspanning van de sondepunt naar de referentiekabel van de sonde.
- De maximale zwevende spanning van de referentiekabel van de sonde naar het aardingspunt.

Deze twee nominale spanningswaarden zijn afhankelijk van de sonde en uw toepassing. Raadpleeg de sectie Specificaties van de handleiding voor meer informatie.



Attentie: Om een elektrische schok te voorkomen, mag de maximale meting of de maximale zwevende spanning van de oscilloscoop-ingang van de BNC-aansluiting, de sondepunt of de referentiekabel van de sonde niet worden overschreden.

Op de juiste manier aansluiten en loskoppelen

Sluit de uitgang van de sonde aan op het meetproduct voordat de sonde op het te testen circuit wordt aangesloten. Sluit de referentiekabel van de sonde aan op het te testen circuit voordat de ingang van de sonde wordt aangesloten. Koppel de ingang van de sonde en de referentiekabel van de sonde los van het te testen circuit voordat de sonde wordt losgekoppeld van het meetproduct.

Maak het te testen circuit spanningsloos voordat de stroomsonde wordt aangesloten of losgekoppeld.

Sluit de referentiekabel van de sonde alleen aan op een aardingspunt.

Sluit geen stroomsondes aan op bedradingen met een spanning of frequentie boven de nominale spanning van de stroomsonde.

De sonde en accessoires inspecteren

Inspecteer de sonde en accessoires vóór elk gebruik op schade (insnijdingen, scheuren of defecten in de sondebehuizing, accessoires of kabelmantel). Niet gebruiken indien beschadigd.

Samenvatting onderhoudsveiligheid

De sectie *Samenvatting onderhoudsveiligheid* bevat aanvullende informatie die nodig is voor het veilig uitvoeren van onderhoud aan het product. De onderhoudsprocedures mogen alleen worden uitgevoerd door gekwalificeerd personeel. Lees deze *Samenvatting onderhoudsveiligheid* en de *Samenvatting algemene veiligheid* voordat u onderhoudsprocedures gaat uitvoeren.

Vermijden van een elektrische schok

Raak de blootliggende aansluitingen niet aan.

Onderhoud niet alleen uitvoeren

Voer geen interne onderhoudswerkzaamheden of aanpassingen aan dit product uit, tenzij er een andere persoon aanwezig is die eerste hulp kan bieden of een reanimatie kan uitvoeren.

De stroom uitschakelen

Om een elektrische schok te vermijden, moet u de productvoeding uitschakelen en de voedingskabel loskoppelen van de netspanning voordat u afdekkingen of panelen verwijdt of de behuizing opent voor onderhoud.

Voorzichtig bij onderhoudswerkzaamheden met ingeschakelde voeding

In dit product kunnen gevaarlijke spanningen of stromen voorkomen. Schakel de voeding uit, verwijder de accu (indien van toepassing) en koppel de testkabels los voordat u beschermende panelen verwijdt, soldeerwerk uitvoert of componenten vervangt.

Veiligheid controleren na reparaties

Controleer altijd nogmaals de aardingscontinuïteit en de diëlektrische sterkte van de netspanning na het uitvoeren van reparaties.

Termen in deze handleiding

Deze termen kunnen in deze handleiding voorkomen:



Attentie: Waarschuwingen betreffen condities of werkwijzen die zouden kunnen leiden tot letsel of de dood.



Let op! Let op-meldingen betreffen condities of werkwijzen die zouden kunnen leiden tot schade aan dit product of andere eigendommen.

Termen op het product

Deze termen kunnen op het product voorkomen:

- GEVAAR betekent risico op letsel dat onmiddellijk kan optreden zodra u de markering leest.
- WAARSCHUWING betekent risico op letsel dat niet onmiddellijk kan optreden zodra u de markering leest.
- LET OP betekent een gevaar voor eigendommen, met inbegrip van het product.

Symbolen op het product



Wanneer dit symbool op het product is aangebracht, moet u de handleiding raadplegen om de aard van de mogelijke gevaren op te zoeken en welke eventuele acties moeten worden ondernomen om deze gevaren te vermijden. (Dit symbool kan ook worden gebruikt om de gebruiker te verwijzen naar de certificeringen in de handleiding.)

Op het product kunnen een of meerdere van de volgende symbolen voorkomen.



LET OP: Raadpleeg de handleiding



Beschermende aardingsklem



Chassisaarding



Stand-by



Functionele aardingsklem

Nalevingsinformatie

Deze sectie bevat de veiligheids- en milieunormen waaraan het instrument voldoet. Dit product is uitsluitend bedoeld voor gebruik door professionals en getraind personeel; het is niet bedoeld voor huishoudelijk gebruik of gebruik door kinderen.

Vragen ten aanzien van de naleving kunnen rechtstreeks worden gericht aan het volgende adres:

Tektronix, Inc.
PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, US
tek.com

Naleving van veiligheidsvoorschriften

Deze sectie bevat de veiligheidsnormen waaraan het product voldoet en andere informatie over de naleving van veiligheidsvoorschriften.

Type apparatuur

Test- en meetapparatuur

Veiligheidsklasse

Klasse 1 - geaard product.

Beschrijving van vervuilingsgraad

Een meting van de verontreinigingen die zouden kunnen optreden in de omgeving rond en in een product. Gewoonlijk wordt de interne omgeving binnenin een product beschouwd als dezelfde als de externe omgeving. Producten mogen alleen worden gebruikt in de omgeving waarvoor deze zijn gecertificeerd.

- Vervuilingsgraad 1. Geen vervuiling of alleen droge, niet-geleidende vervuiling. Producten in deze categorie zijn gewoonlijk ingekapseld, hermetisch afgesloten of geplaatst in cleanrooms.
- Vervuilingsgraad 2. Gewoonlijk alleen droge, niet-geleidende vervuiling. Incidenteel moet een tijdelijke geleiding veroorzaakt door condensatie worden verwacht. Deze locatie is een typische kantoor-/thuisomgeving. Tijdelijke condensatie treedt alleen op als het product buiten gebruik is.
- Vervuilingsgraad 3. Geleidende vervuiling of droge, niet-geleidende vervuiling die als gevolg van condensatie geleidend wordt. Dit zijn beschutte locaties waarin de temperatuur en de luchtvochtigheid niet worden geregeld. Het gebied is beschermd tegen direct zonlicht, directe regen of wind.
- Vervuilingsgraad 4. Vervuiling die aanhoudende geleiding genereert door middel van geleidende stof, regen of sneeuw. Gewoonlijk buitenlocaties.

Certificering vervuilingsgraad

Vervuilingsgraad 2 (zoals gedefinieerd in IEC 61010-1). Opmerking: uitsluitend gecertificeerd voor binnengebruik, op een droge locatie.

IP-certificering

IP20 (zoals gedefinieerd in IEC 60529).

Beschrijvingen van meet- en overspanningscategorie

De meetklemmen op dit product kunnen zijn gecertificeerd voor het meten van de netspanningen van één of meer van de volgende categorieën (zie specifieke nominale waarden gemarkeerd op het product en in de handleiding).

- Overspanningscategorie I. Voor apparatuur die is bedoeld voor aansluiting op een netvoeding waarvoor maatregelen zijn getroffen om transiënte overspanningen aanzienlijk en op betrouwbare wijze te verminderen tot een niveau waarop deze geen gevaar kunnen veroorzaken.
- Meetcategorie II. Voor metingen die worden uitgevoerd op circuits die rechtstreeks zijn aangesloten op de laagspanningsinstallatie.
- Meetcategorie III. Voor metingen die worden uitgevoerd in de gebouwinstallatie.
- Meetcategorie IV. Voor metingen die worden uitgevoerd bij de bron van de laagspanningsinstallatie.



Opmerking: Alleen de voedingscircuits van de netspanning hebben een certificering voor de overspanningscategorie. Alleen meetcircuits hebben een certificering voor de meetcategorie. Andere circuits in het product hebben geen van deze certificeringen.

Certificering overspanningscategorie netspanning

Overspanningscategorie II (zoals gedefinieerd in IEC 61010-1)

Naleving van milieuvoorschriften

In deze sectie vindt u informatie over de impact van het product op het milieu.

Behandeling van producten aan het einde van de levensduur

Neem de volgende richtlijnen in acht bij het recyclen van een instrument of component:

Recyclen van apparatuur

De productie van deze apparatuur vereist de winning en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen. De apparatuur kan stoffen bevatten die schadelijk kunnen zijn voor het milieu of de menselijke gezondheid indien deze aan het einde van de levensduur van het product niet op de juiste manier worden behandeld. Om het vrijkomen van deze stoffen in het milieu te voorkomen en het gebruik van natuurlijke hulpbronnen te verminderen, moedigen we u aan dit product in een daarvoor geschikt systeem te recyclen waardoor de meeste materialen zullen worden hergebruikt of op de juiste wijze worden gerecycled.



Dit symbool geeft aan dat dit product voldoet aan de toepasselijke voorschriften van de Europese Unie volgens Richtlijnen 2012/19/EU en 2006/66/EG inzake afgedankte elektrische en elektronische apparatuur (WEEE) en accu's. Voor informatie over recyclingopties, raadpleegt u de Tektronix-website (www.tek.com/productrecycling).

Recyclen van accu's

Dit product bevat een kleine geïnstalleerde lithium-metaalknoopcel. Voer de cel op de juiste manier af of recycle de cel aan het einde van de levensduur volgens de lokale overheidsvoorschriften.

Perchloraten

Dit product bevat één of meer type CR lithium-accu's. Volgens de staat Californië worden CR lithium-accu's geclassificeerd als perchloraten en vereisen ze een speciale behandeling. Zie www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate voor aanvullende informatie.

Accu's vervoeren

De kleine primaire lithium-knoopcel in deze apparatuur bevat niet meer dan 1 gram lithium-metaal per cel.

Het celtype wordt getoond door de fabrikant om te voldoen aan de toepasselijke vereisten van de UN Manual of Tests and Criteria, Deel III, Paragraaf 38.3. Raadpleeg uw vervoerder om te bepalen welke transportvereisten voor lithium-accu's van toepassing zijn op uw configuratie, inclusief op de verpakking en heretikettering, voordat het product via welke vervoerswijze dan ook wordt teruggezonden.

Disclaimer inzake beveiliging

Deze software en de bijbehorende apparatuur zijn niet ontworpen of bedoeld voor gebruik met onbeveiligde netwerken. U bevestigt dat het gebruik van de apparatuur afhankelijk kan zijn van bepaalde netwerken, systemen en media voor gegevenscommunicatie die niet door Tektronix worden beheerd en die kwetsbaar kunnen zijn voor inbreuken op gegevens of beveiliging, met inbegrip van, en zonder beperking, de internetnetwerken die door uw internetproviders worden gebruikt en de databases en servers die door uw internetproviders worden beheerd. Tektronix is niet aansprakelijk voor dergelijke inbreuken, met inbegrip van, en zonder beperking, schade aan en/of verlies van gegevens gerelateerd aan een beveiligingsinbreuk, en wijst alle garanties af, waaronder alle impliciete of expliciete garanties dat de inhoud veilig zal zijn of niet anderszins verloren gaat of wordt gewijzigd.

Voor alle duidelijkheid, als u ervoor kiest deze software of apparatuur aan te sluiten op een netwerk, is het uitsluitend uw verantwoordelijkheid om een beveiligde verbinding met dat netwerk te leveren en voortdurend te verzekeren. U stemt ermee in passende maatregelen (zoals firewalls, authenticatiemaatregelen, versleuteling, anti-virustoepassingen enz.) te implementeren en te handhaven om de software en apparatuur en de bijbehorende gegevens te beschermen tegen beveiligingsinbreuken, waaronder onbevoegde toegang, vernietiging, gebruik, wijziging of bekendmaking.

Niettegenstaande het voorgaande mag u de producten niet gebruiken in een netwerk met andere producten of diensten die incompatibel, onbeveiligd of niet-conform de toepasselijke wet- en regelgeving zijn.

Preface

Deze handleiding bevat informatie over productveiligheid en naleving, beschrijft hoe het instrument moet worden aangesloten en ingeschakeld, en introduceert de functies, besturingselementen en basiswerking van het instrument. Zie het Help-bestand van het product voor meer gedetailleerde informatie. Ga naar www.tek.com/warranty-status-search voor garantie-informatie.

Belangrijkste functies

Welkom bij de 4-serie B MSO. De 4-serie MSO-oscilloscopen (MSO44B, MSO46B) zijn oscilloscopen met 4 en 6 kanalen met 's werelds eerste FlexChannel®-ingangen, waardoor u op nagenoeg elk ontwerp gemengde signalen op een efficiënte en kosteneffectieve manier kunt debuggen.

- Bandbreedtes van 200 MHz tot 1,5 GHz
- Modellen met 4 en 6 kanalen met FlexChannel®-ingangen
- Elke FlexChannel-ingang heeft een tweeledig doel, waarop u ofwel een analoge sonde (TekVPI® of BNC) of een digitale sonde met acht kanalen (de TLP058 FlexChannel Logic Probe) kunt aansluiten
- Elke FlexChannel kan 8 digitale kanalen weergeven (met TLP058), een analoge golfvorm, een spectrum-spoor of zowel een analoge als een spectrale weergave van hetzelfde kanaal tegelijkertijd met onafhankelijke besturingselementen voor elke weergave
- Groot 13,3" HD (1920 x 1080 pixels) capacitief display met aanraakfunctie
- Gebruikersinterface geoptimaliseerd voor gebruik van aanraakscherm
- Maximaal 6,25 GS/s monstersnelheid
- 31,25 M punten opnamelengte op alle kanalen (optioneel 62,5 M opnamelengte beschikbaar)
- 500.000 golfvormen/seconde vastleggingssnelheid
- Spectrum View (Spectrum-weergave) maakt eenvoudige, intuïtieve frequentiedomeinanalyse mogelijk, onafhankelijk van de tijdsdomeincontroles, om een spectraal spoor voor elk kanaal te tonen
- FastFrame™ gesegmenteerde geheugenverwerving gebruikt meerdere activeringsgebeurtenissen om ver uiteenliggende belangrijke gebeurtenissen vast te leggen op hoge monstersnelheden terwijl het verwervingsgeheugen behouden blijft
- Geen vaste limiet voor het aantal rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen dat u kunt weergeven (het aantal golfvormen is afhankelijk van het beschikbare systeemgeheugen)
- Geïntegreerde opties bestaan uit een 50 MHz arbitraire/functiegenerator (AFG), en een digitale voltmeter (DVM) en frequentieteller voor activering
- Geavanceerde seriële busactivering en analyse-opties voor het decoderen en activeren op industriële standaardbussen. Zie het hulponderwerp *Seriële bus en activeringsopties*
- Metings- en analyseopties bieden aanvullende meet- en analysefuncties. Zie de hulponderwerpen *Geavanceerde vermogensanalyseoptie*

ESD-preventierichtlijnen

Elektrostatische ontlading (ESD) kan de oscilloscoop en sommige sonde-ingangen beschadigen. In dit onderwerp wordt besproken hoe dit soort schade vermeden kan worden.

Elektrostatische ontlading (ESD) is een risico bij het hanteren van elektronische apparatuur. Het instrument is ontworpen met robuuste ESD-beveiliging, maar het is nog steeds mogelijk dat grote ontladingen van statische elektriciteit rechtstreeks in de signaalingang het instrument beschadigen. Gebruik de volgende technieken om te voorkomen dat elektrostatische ontlading het instrument beschadigt.

- Ontlaad de statische spanning uit uw lichaam door een geaarde antistatische polsband te dragen wanneer u kabels, sondes en adapters aansluit en loskoppelt. Het instrument is voorzien van een aardeverbinding waaraan u een polsband kunt bevestigen (op de aarde-aansluiting van de Probe Comp).

- Een kabel die losgekoppeld op een werkbank wordt achtergelaten, kan een grote statische lading ontwikkelen. Ontlaad de statische spanning uit alle kabels voordat u deze aansluit op het instrument of te testen apparaat door de centrale conductor van de kabel kortstondig te aarden of door een 50 Ω afsluiting aan te sluiten op het ene uiteinde voordat u de kabel aansluit op het instrument.
- Voordat u de stroom inschakelt, sluit u het instrument aan op een elektrisch-neutraal referentiepunt, zoals een aardingspunt. Hiervoor steekt u een drieledig netsnoer in een stopcontact dat is geaard op een aardingspunt. Het aarden van de oscilloscoop is nodig om de veiligheid te garanderen en om nauwkeurige metingen te kunnen nemen.
- Als u werkt met statisch gevoelige componenten, moet u zichzelf ook aarden. Statische elektriciteit die zich in uw lichaam opbouwt, kan statisch gevoelige componenten beschadigen. Draag een polsband om de statische ladingen van uw lichaam veilig naar een aardingspunt te sturen.
- De oscilloscoop moet dezelfde aarding gebruiken als de circuits die u wilt testen.

Documentatie

Lees de volgende gebruikersdocumenten voordat u uw instrument gaat installeren en gebruiken. Deze documenten bevatten belangrijke informatie voor gebruik en bediening.

Productdocumentatie

De onderstaande tabel bevat de primaire productspecifieke documentatie die voor uw product beschikbaar is. Deze en andere gebruikersdocumenten kunnen worden gedownload op tek.com. Overige informatie, zoals demonstratiegidsen, technische instructies en gebruiksaanwijzingen zijn eveneens terug te vinden op tek.com.

Document	Inhoud
Hulp	Diepgaande informatie voor gebruik en bediening van het product. Beschikbaar via de knop Help in de product-UI en als pdf op tek.com .
Beknopte gebruikershandleiding	Inleiding tot de producthardware en -software, installatie-instructies, inschakeling en operationele basisinformatie.
Technische referentie specificaties en prestatietoetsen	Instrumentspecificaties en instructies voor prestatietoetsen om de prestaties van het instrument te testen.
Handleiding voor programmeurs	Commando's voor het op afstand bedienen van het instrument.
Declassificering en beveiligingsinstructies	Informatie over de locatie van het geheugen in het instrument. Instructies voor het declassificeren en reinigen van het instrument.
Onderhoudshandleiding	Lijst met vervangbare onderdelen, werkingsprincipe en reparatie- en vervangingsprocedures voor onderhoud van een instrument.
Upgrade-instructies	Informatie over de installatie van product-upgrades.
Instructies voor de rekmontagekit	Installatie-informatie over het assembleren en monteren van een instrument met behulp van een specifieke rekmontage.

Instructies voor het vinden van uw productdocumentatie

1. Ga naar tek.com.
2. Klik op **Downloaden** in de groene zijbalk aan de rechterzijde van het scherm.
3. Selecteer **Handleidingen** als het downloadtype, voer uw productmodel in en klik op **Zoeken**.
4. Bekijk en download uw producthandleidingen. U kunt ook klikken op de links Productondersteuningscentrum en Leercentrum op de pagina voor meer documentatie.

Verzonden accessoires controleren

Controleer of u alles hebt ontvangen wat u hebt besteld. Als er iets ontbreekt, gaat u naar tek.com/contact-tek om de contactgegevens in uw gebied te zoeken.

Controleer de verpakingslijst bij uw instrument om te controleren of u alle standaardaccessoires en bestelde items hebt ontvangen. Als u in de fabriek geïnstalleerde opties hebt gekocht, tikt u op **Help > About (Over)** om te bevestigen dat de opties zijn vermeld in de tabel **Installed Options** (Geïnstalleerde opties).

Item	Hoeveelheid	Tektronix-onderdeelnummer
<i>Installatie- en veiligheidshandleiding</i>	1	071-3801-xx
TPP0250 passieve spanningssonde (bandbreedte 250 MHz). Verzonden met 200 MHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP0250
TPP0500B passieve spanningssonde (bandbreedte 500 MHz). Verzonden met 350 MHz- en 500 MHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP0500B
TPP1000 passieve spanningssonde (bandbreedte 1 GHz). Verzonden met 1 GHz- en 1.5 GHz-modellen.	Eén per kanaal	TPP1000
Accessoirezak	1	016-2144-xx
Netsnoer	1	Afhankelijk van de regio
Kalibratiecertificaat	1	N.v.t.
Rapport van in de fabriek geïnstalleerde licenties	1	N.v.t.

De handgreep veilig draaien

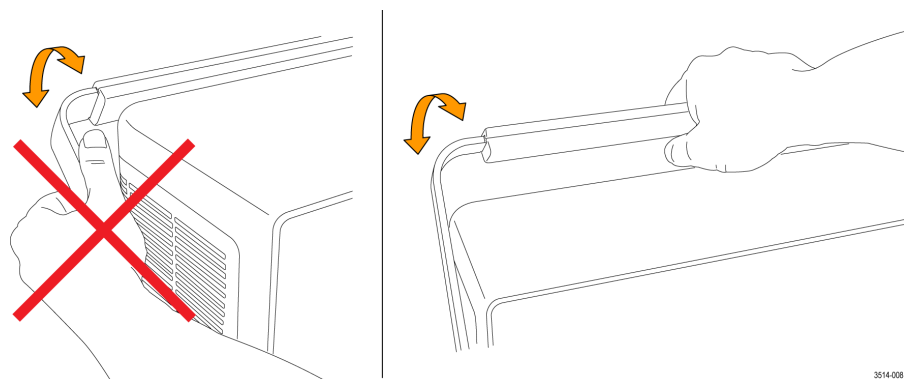
Gebruik het juiste proces om het risico op beknelling van uw duim of de aan het achterpaneel aangesloten kabels tijdens het draaien van de handgreep te elimineren.



Attentie: Houd de bovenkant van de handgreep vast om de handgreep op het instrument te draaien. Houd de handgreep tijdens het draaien niet bij de zijkanten vast, want hierdoor kan uw duim bekneld raken tussen de handgreep en de behuizing.



Let op!: Als u kabels tussen de handgreep en de behuizing hebt geleid, wees voorzichtig met het draaien van de handgreep zodat de kabels niet bekneld raken.



3514-008

Operationele vereisten

Gebruik het instrument binnen het vereiste bereik van bedrijfstemperatuur, stroom, hoogte en signaalingangsspanning om de meest nauwkeurige metingen te verkrijgen en de meest veilige instrumentbediening te garanderen.

Milieuvereisten

Kenmerk	Beschrijving
Bedrijfstemperatuur	0 °C tot +50 °C (+32 °F tot +122 °F). Houd voor een juiste koeling 51 mm (2 inch) aan de zijkanten van het instrument vrij van obstakels.
Luchtvochtigheid	In werking: 5% tot 90% relatieve luchtvochtigheid (% RH) tot maximaal +40 °C (+104 °F), niet-condenserend.
	Niet in werking: 5% tot 50% RH boven +40 °C tot maximaal +50 °C (+104 °F tot +122 °F), niet-condenserend.
Bedrijfshoogte	Tot maximaal 3000 meter (9842 voet)

Stroomvereisten

Kenmerk	Beschrijving
Spanning voedingsbron	100 V - 240 V _{AC RMS} , ± 10%, enkele fase
Frequentie voedingsbron	50/60 Hz, 100-240 V
Stroomverbruik	Maximaal 400 W

Ingangssignaalvereisten

Houd de ingangssignalen binnen de toegestane grenzen om de meest nauwkeurige metingen te garanderen en schade aan de analoge en digitale sondes of het instrument te voorkomen.

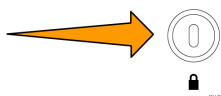
Zorg dat de ingangssignalen die zijn aangesloten op het MSO-instrument zich binnen de onderstaande vereisten bevinden.

Ingang	Beschrijving
Analoge ingangskanalen, instelling 1 M Ω , maximale ingangsspanning bij BNC	300 V _{RMS}
Analoge ingangskanalen, instelling 50 Ω , maximale ingangsspanning bij BNC	5 V _{RMS}
Digitale ingangskanalen, maximaal bereik ingangsspanning bij digitale ingangen	Neem de nominale waarden van de sonde in acht: TLP058; ± 42 V _P
Ref In (Referentie-ingang) maximale ingangsspanning bij BNC (achterpaneel)	7 V _{PP}
Aux In activeringsingang	≤ 300 V _{RMS}

Het instrument beveiligen (vergrendelen)

Vergrendel een instrument aan een testbank of apparatuurrek om verlies van eigendommen te voorkomen.

Om het instrument vast te zetten aan een werkbank, rek of andere locatie, bevestigt u een standaard laptopvergrendeling aan het achterpaneel van het instrument.



Het instrument in- en uitschakelen

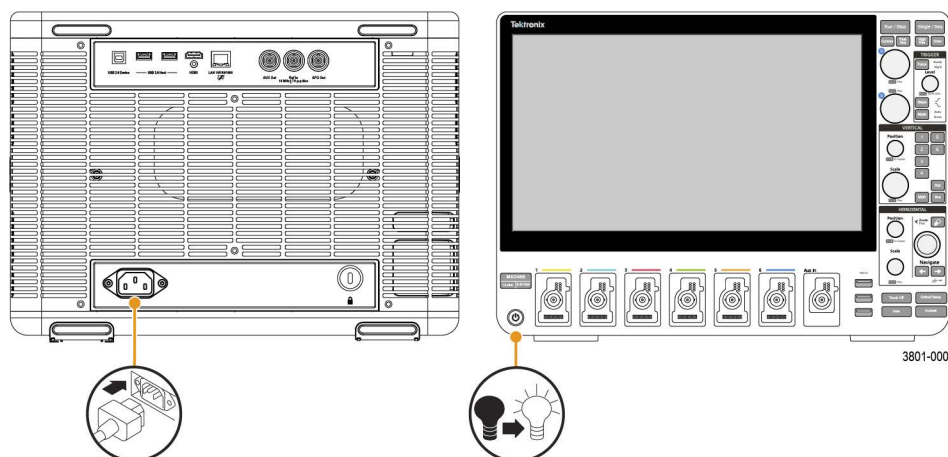
Gebruik deze procedure om het instrument aan te sluiten op voedingsspanning en het instrument in en uit te schakelen. Sluit het instrument altijd aan op AC-stroom met behulp van de voedingskabel die bij het instrument is verzonden.

Voordat u begint

Gebruik de AC-voedingskabel die bij uw instrument is verzonden.

Procedure

1. Sluit de meegeleverde voedingskabel aan op de voedingsstekker van het instrument aan de achterkant van het instrument.



Figuur 1: Aansluiting voedingskabel en stand-by-schakelaar voor stroom MSO44B en MSO46B

2. Sluit de voedingskabel aan op een geschikte AC-bron voor netspanning.
De stroom wordt geleverd aan de stroomvoorziening en sommige andere printplaten wanneer de AC-voedingskabel is aangesloten op een werkend circuit voor de netspanning, waardoor het instrument in stand-bymodus wordt geplaatst.
3. Druk op de aan/uitknop op het voorpaneel om het instrument in en uit te schakelen.
De kleur van de aan/uitknop geeft de stroomstatus van het instrument aan:
 - Niet-verlicht - geen AC-stroom toegepast
 - Geel - stand-bymodus
 - Blauw - ingeschakeld
4. Om de stroom volledig van het instrument te verwijderen, koppel de voedingskabel los.

Controleren of het instrument de zelftests voor inschakelen goed doorloopt

Zelftests voor inschakelen controleren of alle instrumentmodules na inschakeling correct werken.

Procedure

1. Schakel het instrument in en wacht tot het scherm van het instrument verschijnt.

2. Selecteer **Utility > Self Test** (Hulpprogramma > Zelftest) in de menubalk bovenaan om het **Self Test** (Zelftest)-configuratiemenu te openen.

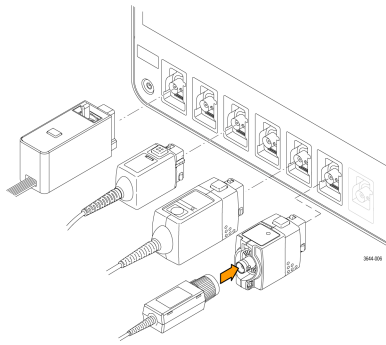
3. Controleer of de status van alle zelftests voor inschakelen **Passed** (Goed) is.

Als bij één of meer zelftests voor inschakelen **Failed** (Mislukt) staat:

- a) Schakel het instrument uit en weer in.
- b) Tik op **Utility > Self Test** (Hulpprogramma > Zelftest). Als bij één of meer zelftests voor inschakelen nog steeds **Failed** (Mislukt) staat, neemt u contact op met de klantenservice van Tektronix.

Sondes verbinden met het instrument.

Sonde verbinden het instrument met uw te testen apparaat (DUT). Gebruik een sonde die het best overeenkomt met uw signaalmetingsbehoeften.



Figuur 2: Sondes aansluiten op de 4-serie MSO

Sondes aansluiten

TPP-serie, TekVPI+, TekVPI of andere ondersteunde Tektronix analoge sondes aansluiten door deze in een FlexChannel-aansluiting te drukken. De basisvergrendeling van de sonde vergrendelt zich met een 'klik' wanneer de sonde op de juiste positie is geplaatst.

TekVPI-sondes stellen de kanaalingangparameters voor die sonde automatisch in (bandbreedte, demping, beëindiging, enzovoort). Als een sonde een **Menu**-knop heeft, drukt u op die knop om een configuratiemenu te openen op het scherm. Volg de instructies die worden gegeven voor actieve sondes om de parameters in te stellen (automatisch nul, demagnetiseren, enzovoort).

Om een TLP058 FlexChannel Logic Probe of een TDP7700-serie TriMode™-sonde aan te sluiten:

1. Verplaats de vergrendelingshendel naar de ontgrendelde positie en laat deze vervolgens los om de vergrendelingshendel te resetten naar de middenpositie.
2. Plaats de sonde in een FlexChannel-aansluiting totdat deze volledig juist is gepositioneerd en het vergrendelingsmechanisme klikt.
3. Verplaats de vergrendelingshendel naar de vergrendelde positie. Het statuslampje moet onderbroken groen zijn.
4. Om de TLP058-sonde los te koppelen, verplaatst u de vergrendelingshendel naar de ontgrendelde positie en trekt u de sonde uit de aansluiting. Trek niet aan de lintkabel om de sonde te verwijderen.

Sluit een BNC-sonde of -kabel aan door deze in een kanaal BNC-bajonetaansluiting te duwen en het vergrendelingsmechanisme rechtsom te draaien totdat dit wordt vergrendeld.



Opmerking: Door een sonde aan te sluiten, wordt dat kanaal niet automatisch ingeschakeld (actief gemaakt). Gebruik de besturingselementen van het instrument of de programmeerinterface om een kanaal in te schakelen en het configuratiemenu te openen om de sonde- of kabelinstellingen (bandbreedte, demping, beëindiging, enzovoort) te controleren of te wijzigen.

Informatie over rekmontage-optie

Met een optionele rekmontagekit kunt u de oscilloscoop in standaard apparatuurrekken installeren.

Raadpleeg het productgegevensblad op tek.com voor informatie over de opties voor rekmontage.

Uw instrument leren kennen

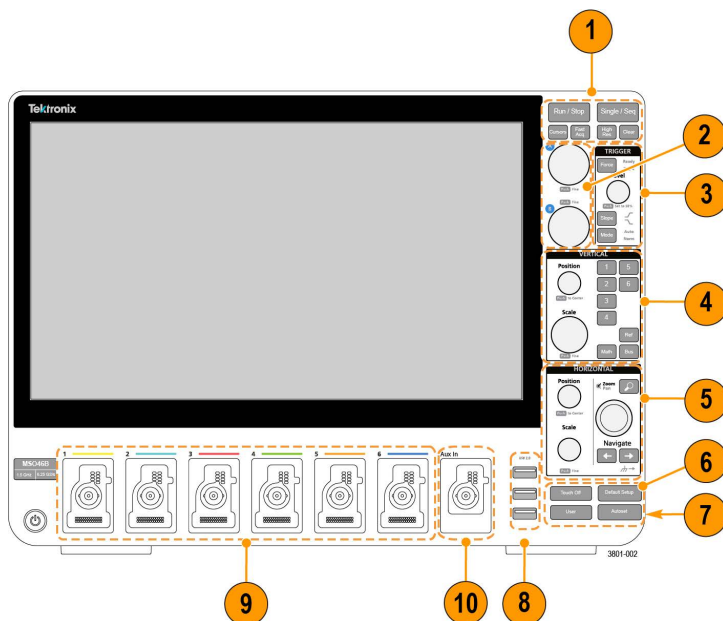
De volgende inhoud biedt een diepgaande beschrijving van de besturingselementen en gebruikersinterface van het instrument. Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de besturingselementen en de gebruikersinterface om golfvormen weer te geven en metingen te doen.

Besturingselementen en aansluitingen voorpaneel

De besturingselementen op het voorpaneel bieden rechtstreeks toegang tot de belangrijkste instrumentinstellingen, zoals verticaal, horizontaal, activering, cursors en in- en uitzoomen. Via de aansluitingen kunt u signalen invoeren met sondes of kabels, of USB-apparaten insteken.



Opmerking: Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de besturingselementen om golfvormen weer te geven en metingen te doen.



Figuur 3: Besturingselementen 4-serie B MSO

1. Besturingselementen **Acquisition** (Verwerving) en **Cursors**:



3514-011

- **Run/Stop** (Start/stop) start en stopt de verwerving van golfvormen. De kleur van de knop geeft de verwervingsstatus aan (groen = in uitvoering en aan het verwerven; rood = gestopt). Wanneer de oscilloscoop is gestopt, geeft deze de golfvormen weer van de laatste voltooide verwerving. De knop Run/Stop (Start/stop) op het scherm toont eveneens de verwervingsstatus.
- Met de knop **Cursors** worden de cursors op het scherm in- of uitgeschakeld. Gebruik de Multifunctionele knoppen om de cursors te bewegen. Dubbeltik op de aflezingen van de cursor of op een cursor-balk (regel) om het configuratiemenu te openen en de cursortypes en functionaliteit in te stellen.
- **Fast Acq™** schakelt de modus voor snelle verwerving in of uit. FastAcq (Snelle verwerving) biedt golfvormregistratie op hoge snelheid waarmee de dode tijd tussen verwervingen van golfvormen wordt verminderd en de vastlegging en weergave van transiënte gebeurtenissen, zoals fouten en de looptijd van pulsen, mogelijk wordt. Dit is nuttig bij het opsporen van ongrijpbare

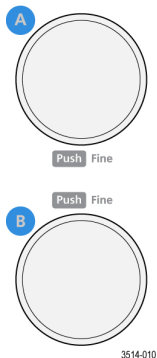
signaalafwijkingen. De modus Fast Acquisition (Snelle verwerving) kan ook verschijnselen van golfvormen weergeven met een intensiteit die overeenkomt met de frequentie van optreden.

- **Single/Seq** (Enkel/reeks) maakt het mogelijk een enkele golfvormverwerving te maken of een bepaald aantal verwervingen (zoals ingesteld in het configuratiemenu **Acquisition** (Verwerving)). Door op **Single/Seq** (Enkel/reeks) te drukken, wordt de modus **Run/Stop** (Start/stop) uitgeschakeld en wordt een enkele verwerving gemaakt. De kleur van de knop geeft de verwervingsstatus aan (snel groen knipperen = enkele verwerving wordt gemaakt; constant groen = aan het wachten op activering). Door nogmaals op **Single/Seq** (Enkel/reeks) te drukken, wordt een andere enkele verwerving gemaakt.
- **High Res** (Hoge resolutie) past unieke filters voor eindige impulsresponsie (Finite Impulse Response, FIR) toe op basis van de huidige snelheid van monsterneming. Dit FIR-filter handhaaft de maximale bandbreedte die voor die snelheid van monsterneming mogelijk is en verwerpt aliasing. Het filter verwijdert ruis van de oscilloscoop-versterkers en ADC boven de bruikbare bandbreedte voor de geselecteerde snelheid van monsterneming. Implementatie van het filter in hardware, vóór de activering en opslag, vermindert de jitter van activering en maakt het gebruik van de modus **Fast Acq** (Snelle verwerving) in de modus **High Res** (Hoge resolutie) mogelijk.

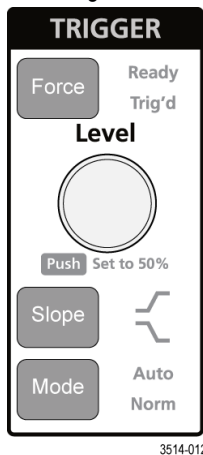
De modus **High Res** (Hoge resolutie) garandeert tevens ten minste 12 bit aan verticale resolutie. Het aantal bits resolutie wordt weergegeven in de badge **Acquisition** (Verwerving) onderaan het scherm. De badge **Horizontal** (Horizontaal) wordt ook bijgewerkt om de snelheid van monsterneming aan te geven en de lengte-instellingen op te slaan in de modus **High Res** (Hoge resolutie).

- Met de knop **Clear** (Wissen) worden de huidige verwervingen en meetwaarden uit het geheugen verwijderd.

2. **Multifunctionele knoppen:** met de multifunctionele knoppen A en B worden de cursors verplaatst en de parameterwaarden ingesteld in de invoervelden van het configuratiemenu. Door een menuveld te selecteren dat een multifunctionele knop kan gebruiken, wordt de betreffende knop toegewezen om de waarde in dat invoerveld te wijzigen. De ring rond elke knop licht op wanneer u die knop kunt gebruiken om een actie uit te voeren. Druk op een multifunctionele knop om de modus **Fine** (Verfijnen) in te schakelen om kleinere stapsgewijze wijzigingen aan te brengen. Druk nogmaals op de knop om de modus **Fine** (Verfijnen) te verlaten.



3. Besturingselementen voor **activering**:

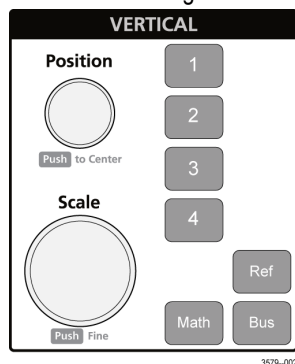


- **Force** (Forceren) forceert een activeringsgebeurtenis op een willekeurig punt in de golfvorm en legt de verwerving vast.
- Met **Level** (Niveau) wordt het amplitude-niveau ingesteld waardoor het signaal moet passeren om als een geldige overgang te worden beschouwd. De kleur van de ledverlichting van de knop **Level** (Niveau) geeft de activeringsbron aan, behalve voor activeringen op duaal niveau.

De knop **Level** (Niveau) is uitgeschakeld als het activeringstype twee niveau-instellingen of andere activeringskwalificaties vereist (ingesteld in het configuratiemenu **Trigger** (Activering)). Druk op de knop om het drempelniveau in te stellen op 50% van het piek-naar-piek amplitude-bereik van het signaal.

- Met **Slope** (Hellingsgraad) wordt de richting van de signaaloverdracht ingesteld om een activering op te sporen (laag tot hoog, hoog tot laag of een andere richting). Druk op de knop om door te selecties te navigeren. De knop **Slope** (Hellingsgraad) is uitgeschakeld als het activeringstype andere kwalificaties voor de hellingsgraad vereist (ingesteld in het configuratiemenu **Trigger** (Activering)).
- Met **Mode** (Modus) kunt u instellen hoe het instrument zich gedraagt in afwezigheid of aanwezigheid van een activeringsgebeurtenis:
 - De modus **Auto** (Automatische) activering schakelt het instrument in om een golfvorm te verwerven en weer te geven, ongeacht of een activeringsgebeurtenis optreedt. Als een activeringsgebeurtenis optreedt, geeft het instrument een stabiele golfvorm weer. Als er geen activeringsgebeurtenis optreedt, forceert het instrument een activeringsgebeurtenis en verwerving, en geeft het een instabiele golfvorm weer.
 - De modus **Normal** (Normale) activering stelt het instrument in om alleen een golfvorm te verwerven en weer te geven wanneer er een geldige activeringsgebeurtenis is. Als er geen activering optreedt, blijft de laatste vastgelegde golfvorm die is verworven zichtbaar op het display. Als er geen laatste golfvorm aanwezig is, wordt er geen golfvorm weergegeven.

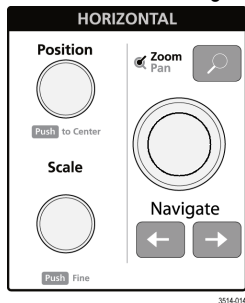
4. Verticale besturingselementen:



- Met **Position** (Positioneren) wordt de geselecteerde golfvorm (Channel (Kanaal), Math (Berekening), Reference (Referentie), Bus) en de streeplaat daarvan omhoog of omlaag op het scherm bewogen. De kleur van de knop **Position** (Positioneren) geeft aan welke golfvorm de knop bestuurt. Druk op de knop om het drempelniveau in te stellen op 50% van het piek-naar-piek amplitude-bereik van het signaal.
- Met **Scale** (Schalen) worden de amplitude-eenheden per verticale streeplaatverdeling van de geselecteerde golfvorm ingesteld. De schaalwaarden worden getoond aan de rechterzijde van de horizontale streeplaatlijnen en zijn specifiek voor de geselecteerde golfvorm in zowel de modi **Stacked** (Gestapeld) als **Overlay** (Overlappend) (met andere woorden: elke golfvorm heeft eigen unieke instellingen voor de verticale streeplaat, ongeacht de weergavemodus). De kleur van de knop **Scale** (Schalen) geeft aan welke golfvorm de knop bestuurt.
- De knoppen **Channel** (Kanaal) zorgen voor inschakeling (weergave), selectie of uitschakeling van de golfvormen Channel (Kanaal), Math (Berekening), Reference (Referentie) of Bus. Het aantal kanaalknoppen is afhankelijk van het instrumentmodel. De knoppen werken als volgt:
 - als het kanaal niet wordt weergegeven, wordt door het drukken op een knop Channel (Kanaal) dat kanaal ingeschakeld in de golfvorm-weergave.
 - Als het kanaal op het scherm wordt getoond en niet is geselecteerd, wordt door een druk op de knop van dat kanaal het betreffende kanaal geselecteerd.

- Als het kanaal op het scherm wordt getoond en ook is geselecteerd, wordt door een druk op de knop van dat kanaal het betreffende kanaal uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave).
- Met de knop **Math** (Berekening) wordt een Math-golfvorm (Berekening) toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen Math-golfvorm (Berekening) bestaat, wordt door een druk op de knop **Math** (Berekening) een Math-golfvorm (Berekening) toegevoegd aan de golfvorm-weergave en wordt het configuratiemenu Math (Berekening) geopend.
 - Als er maar één Math-golfvorm (Berekening) wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de Math-golfvorm (Berekening) uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave). Druk nogmaals op de knop om de golfvorm weer te geven.
 - Als er twee of meer Math-golfvormen (Berekening) worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke Math-golfvorm (Berekening).
- Met de knop **Ref** (Referentie) wordt een (opgeslagen) referentie-golfvorm toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen referentie-golfvorm bestaat, wordt door een druk op de knop **Ref** (Referentie) het configuratiemenu **Browse Waveform Files** (Bladeren door golfvormbestanden) geopend. Ga naar en selecteer een golfvormbestand (*.wfm) en tik op **Recall (Terughalen)** om de referentie-golfvorm te laden en weer te geven.
 - Als er maar één referentie-golfvorm wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de referentie-golfvorm uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave). Druk nogmaals op de knop om de golfvorm weer te geven.
 - Als er twee of meer referentie-golfvormen worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke referentie-golfvorm.
- Met de knop **Bus** wordt een busgolfvorm toegevoegd of geselecteerd in de golfvorm-weergave.
 - Als er geen busgolfvorm bestaat, wordt door een druk op de knop **Bus** een busgolfvorm toegevoegd aan de golfvorm-weergave en wordt het configuratiemenu Bus geopend.
 - Als er maar één busgolfvorm wordt weergegeven, wordt door een druk op de knop de busgolfvorm uitgeschakeld (verwijderd uit de golfvorm-weergave).
 - Als er twee of meer busgolfvormen worden weergegeven, wordt door een druk op de knop genavigeerd door de selectie van elke busgolfvorm.

5. Horizontale besturingselementen:

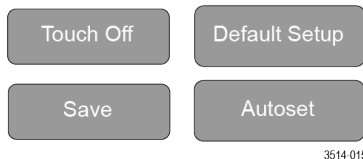


- Met **Position** (Positioneren) worden de golfvorm en de streeplaat van de ene naar de andere zijde van het scherm bewogen (waardoor de positie van het activeringspunt in de opname van de golfvorm wijzigt). Druk op de knop om de activeringsgebeurtenis te centreren naar de middelste streeplaat op de golfvorm-weergave.
- Met **Scale** (Schalen) worden de tijd per grote horizontale streeplaatverdeling en de parameters voor monsters per seconde voor de oscilloscoop ingesteld. Het schalen is van toepassing op alle golfvormen. Druk op de knop om de modus Fine (Verfijnen) in te schakelen om kleinere stapsgewijze wijzigingen aan te brengen. Druk nogmaals op de knop om de modus Fine (Verfijnen) te verlaten.
- Met **Zoom** (In- en uitzoomen) wordt de modus Zoom (In- en uitzoomen) geopend. Druk nogmaals op **Zoom** (In- en uitzoomen) om de modus Zoom (In- en uitzoomen) te sluiten.
- Met de knop **Zoom** (In- en uitzoomen) (middelste knop) wordt het gebied van het zoomvak in het Zoom Waveform Overview (Overzicht golfvorm zoomen) vergroot of verkleind, waardoor ook het zoomniveau van de golfvormen in de Zoom-hoofdweergave wordt geregeld.

- Met de knop **Pan** (Pannen) (buitenste knop) wordt het zoomvak naar links of naar rechts verplaatst in het **Zoom Waveform Overview** (Overzicht golfvorm zoomen), waardoor ook het deel van de golfvorm wordt geregeld dat in de Zoom-hoofdweergave wordt getoond.
- Met de knoppen **Navigate** (Navigeren) (pijlen naar links en naar rechts) wordt de oscilloscoop in de modus Zoom (In- en uitzoomen) gezet en wordt het vorige of volgende zoekpunt in de opname van de golfvorm gepositioneerd in de middelste streepplaat van de golfvorm-weergave. Er moet een badge **Search** (Zoeken) aanwezig zijn in de resultatenbalk voordat de functie **Navigate** (Navigeren) functioneel wordt. Houd een navigatieknop op het voorpaneel ingedrukt om te blijven bewegen naar het volgende zoekpunt in die richting.

De knoppen **Navigate** (Navigeren) op het voorpaneel kunnen ook worden gebruikt voor de knopfuncties **Previous** (Vorige) en **Next** (Volgende) op badges voor metingen.

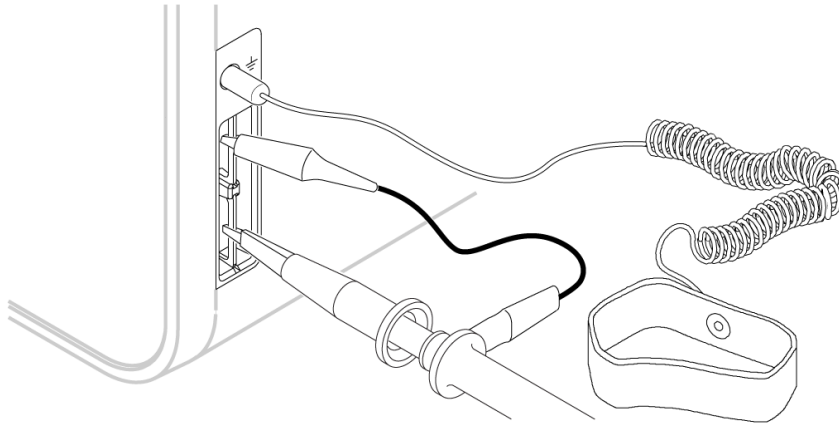
6. Diverse besturingselementen:



- Met **Touch Off** (Aanraakscherm uit) wordt de mogelijkheid uitgeschakeld om het scherm aan te raken. De knop **Touch Off** (Aanraakscherm uit) is verlicht als het aanraakscherm is uitgeschakeld.
- De knop **Save** (Opslaan) is een opslagfunctie met één druk op de knop die de huidige instellingen voor **File > Save As** (Bestand > Opslaan als) gebruikt om schermafbeeldingen (zoals open menu's en dialoogvakken), golfvormbestanden, instrumentinstellingen enzovoort op te slaan.
 - Als een handeling **File > Save** (Bestand > Opslaan) of **File > Save As** (Bestand > Opslaan als) heeft plaatsgevonden sinds de laatste keer opstarten van het instrument, worden door het drukken op **Save** (Opslaan) de bestandstypes opgeslagen op de locatie die als laatste is ingesteld in het configuratiemenu **Save As** (Opslaan als).
 - Als er geen bestanden zijn opgeslagen sinds de laatste keer opstarten van het instrument, wordt door het drukken op **Save** (Opslaan) het configuratiemenu **Save As** (Opslaan als) geopend. Selecteer een tabblad om het bestandstype te selecteren dat u wilt opslaan (schermafbeelding, golfvorm, enzovoort), stel de bijbehorende parameters in en waar u deze wilt opslaan en selecteer **OK**. Het gespecificeerde bestand of de bestanden zijn opgeslagen. De volgende keer dat u op **Save** (Opslaan) drukt, wordt hetzelfde type bestanden opgeslagen.
 - Met **Screen Captures** (Schermafbeeldingen) wordt het volledige scherm vastgelegd, inclusief de vaakst weergegeven configuratiemenu's en dialoogvakken.
- Met **Default Setup** (Standaardinstelling) worden de instellingen van de oscilloscoop (horizontaal, verticaal, schalen, positioneren, enzovoort) teruggezet naar de fabrieksinstellingen.
- Met **Autoset** (Automatisch instellen) wordt automatisch een stabiele golfvorm weergegeven.

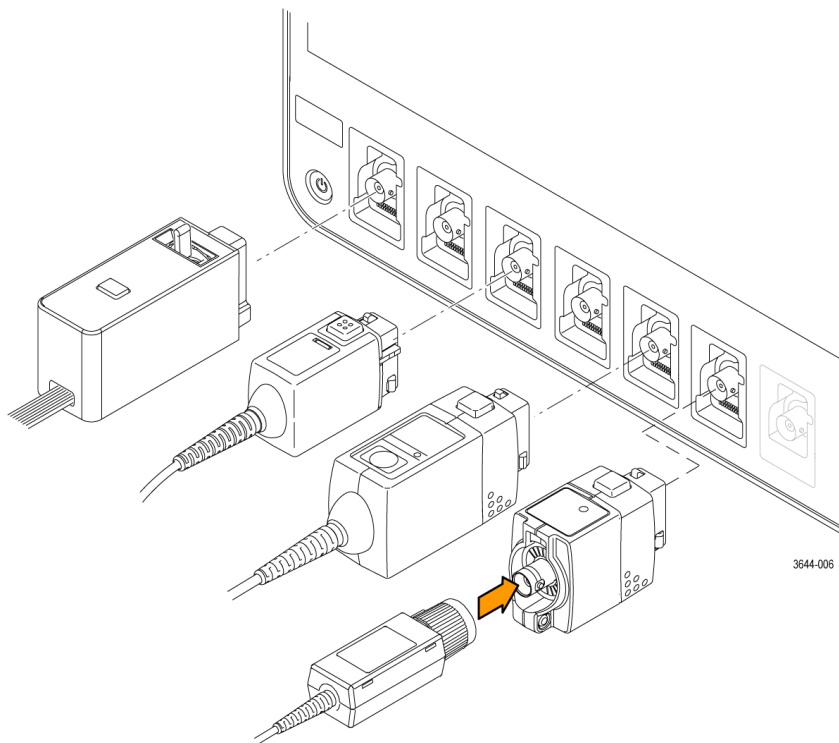
7. Aansluitingen voor aarding en sondecompensatie: de aansluitingen voor aarding en sondecompensatie bevinden zich rechtsonder op het instrument, in de buurt van het voorpaneel. De aardingsaansluiting (de kleine opening in de behuizing) biedt een elektrisch geaard (via een weerstand) aansluitpunt voor een antistatische polsband om de elektrostatische schade (ESD) te verminderen tijdens het behandelen of aftasten van de DUT.

De aansluitingen voor sondecompensatie zorgen voor een aardingsaansluiting (bovenste tabblad) en een vierkante golfbron van 1 kHz (onderste tabblad) om de hoge frequentie-respons van een passieve sonde aan te passen (sondecompensatie). De oscilloscoop gebruikt dit signaal om ondersteunde sondes automatisch te compenseren, inclusief de sondes die met het product worden verzonden.



3644-011

8. **USB-hostpoorten** (USB 3.0 en 2.0): de USB-poorten bevinden zich rechtsonder op het voorpaneel en op het achterpaneel. Sluit USB-sticks aan waarop u gegevens kunt opslaan of terughalen (zoals software-updates voor het instrument, golfvormen, instellingen en schermafbeeldingen) of sluit perifere apparaten aan, zoals een muis of toetsenbord.
9. **FlexChannel-sondestekkers**: FlexChannel-aansluitingen ondersteunen alle TekVPI+- en TekVPI-meetsondes, passieve BNC-sondes, de TPL058 FlexChannel Logic Probe en BNC-kabels. U sluit de meeste sondes aan door deze eenvoudigweg in de aansluiting te duwen tot de sonde met een klik wordt vastgezet.



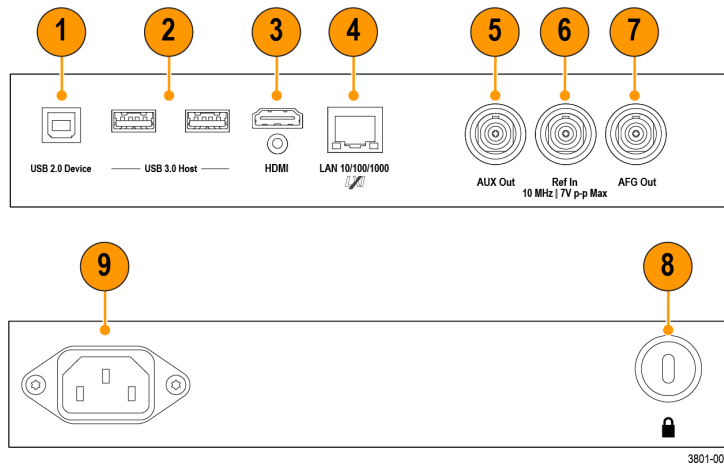
3644-006

Figuur 4: 4-serie MSO

10. **Aux In** ondersteunende activeringsingangs-aansluiting. Een aansluiting waarop u een extern activeringsingangssignaal kunt aansluiten. Gebruik het **Aux In**-activeringssignaal met de Edge-activeringsmodus.

Aansluitingen achterpaneel

De aansluitingen op het achterpaneel leveren stroom aan het instrument en bieden aansluitingen voor het netwerk, USB-apparaten, video, referentiesignalen en de AFG-uitgang.



1. Met de **USB 2.0-apparaatpoort** kunt u verbinding maken met een pc om het instrument op afstand te bedienen met behulp van het USBTMC-protocol.
2. Met de **USB 3.0-hostpoorten** kunt u verbinding maken met een USB-geheugenapparaat, toetsenbord of muis.
3. Met de **HDMI-video-uitgang** kunt u verbinding maken met een externe monitor of projector om de grafische gebruikersinterface van het instrument te tonen.

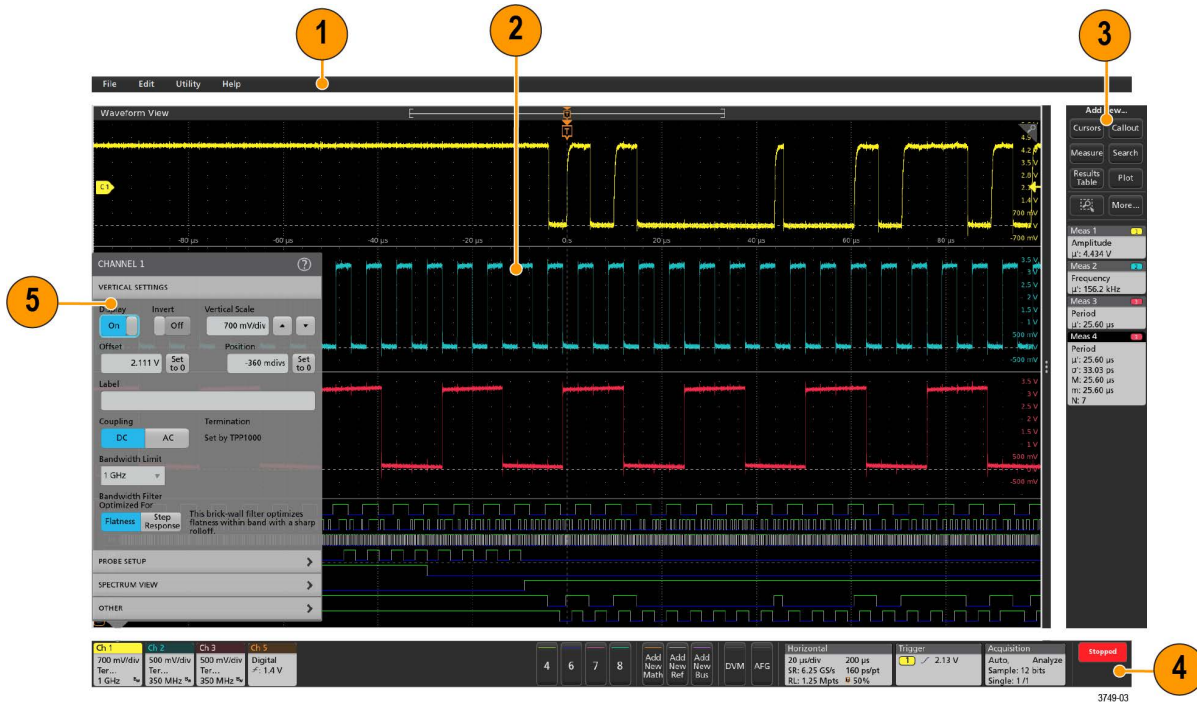


Opmerking: U moet een externe monitor verbinden voordat u het instrument inschakelt.

4. De **LAN**-aansluiting (RJ-45) verbindt het instrument met een 10/100/1000 Base-T lokaal gebiedsnetwerk.
5. **AUX Out** (AUX-uitgang) genereert een signaalovergang op een activeringsgebeurtenis, voert een referentiesignaal van 10 MHz uit of een synchronisatiesignaal vanaf de AFG.
6. Met **Ref In** (Referentie-ingang) kunt u een hoog precisie-referentiesignaal van 10 MHz aansluiten op de oscilloscoop voor nauwkeurigere metingen.
7. **AFG Out** (AFG-uitgang) is de signaaluitgang voor de optionele Arbitrary Function Generator (AFG)-functie.
8. Met de **Security** (Beveiliging)-vergrendelingsaansluiting kunt u een standaard pc/laptop-vergrendelingskabel gebruiken om het instrument vast te zetten op een werkbank of andere locatie.
9. Aansluiting **voedingskabel**. Gebruik alleen de voedingskabel die voor dit product is gespecificeerd en voor het land van gebruik is gecertificeerd.

Gebruikersinterface

Het aanraakscherm van de gebruikersinterface bevat golfvormen en plots, metingsaflezingen en besturingselementen op basis van aanraking om toegang te krijgen tot alle functies van de oscilloscoop.



Opmerking: Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor gedetailleerde informatie over het gebruik van de gebruikersinterface om golfvormen weer te geven en metingen te doen.

1. De **Menubalk** bevat menu's voor typische bewerkingen, zoals:

- Opslaan, laden en openen van bestanden
- Een actie ongedaan maken of opnieuw uitvoeren
- Instellen van weergave voor oscilloscoop en metingsvoorkeuren
- Netwerktogegang configureren
- Zelftests uitvoeren
- Metings- en instellingengeheugen wissen (TekSecure™)
- Optielicenties laden
- Een Help-viewer openen

2. In **Waveform View** (Golfvorm-weergave) worden analoge, digitale, rekenkundige, referentie-, bus- en trendgolfvormen weergegeven. De golfvormen bevatten golfvorm-handvatten (identificatiemiddelen), individuele schaallabels voor streeplaten, en activeringspositie- en niveau-indicatoren. U kunt de Waveform View (Golfvorm-weergave) instellen om elke golfvorm verticaal te stapelen in afzonderlijke streeplaten, ook wel 'schijven' genoemd (de standaardmethode, zoals getoond in de vorige afbeelding), of alle golfvormen op het scherm te overlappen (traditionele golfvorm-weergave). Zie [User interface elements](#).

U kunt ook weergaven (plots) voor Histogram, Spectraal, en Meetresultaten toevoegen voor individuele metingen. Deze plot-weergaven zijn aparte weergavevensters die u kunt verplaatsen op het scherm door de titelbalk naar een nieuwe positie te slepen.

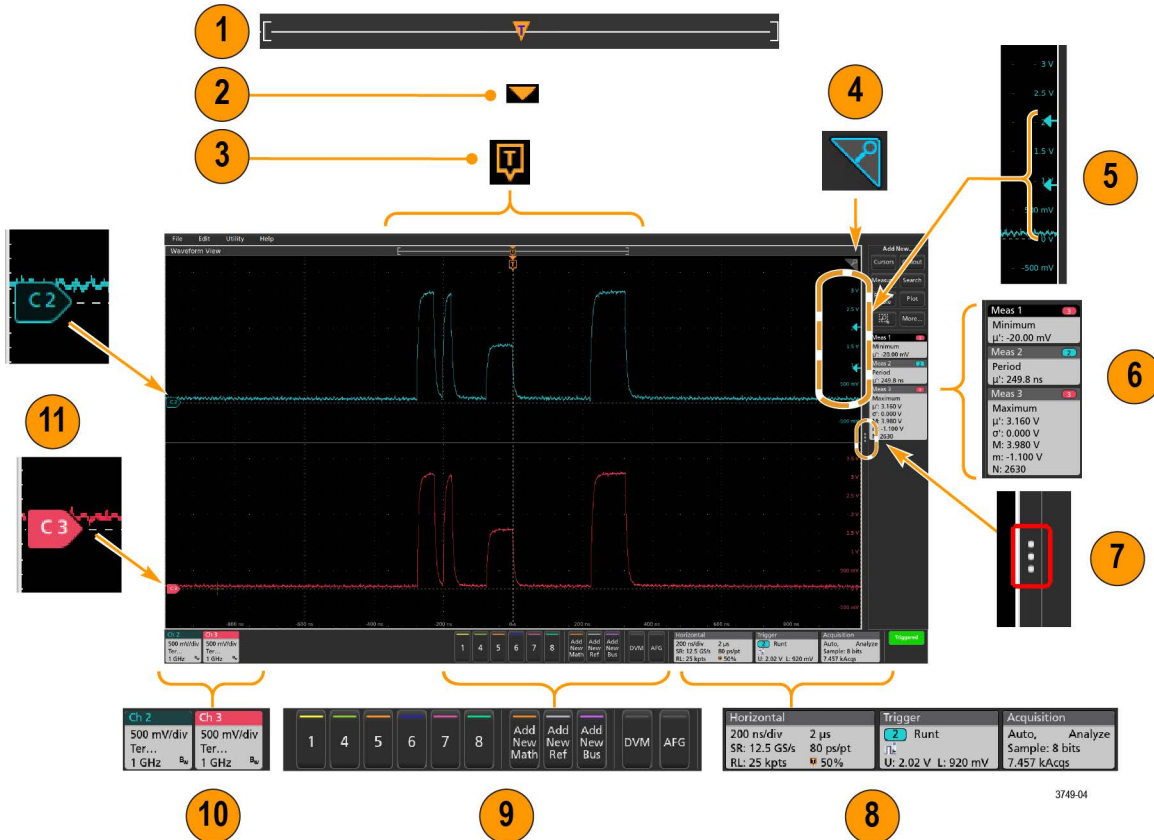
3. De **Resultatenbalk** bevat besturingselementen voor het weergeven van cursors, het toevoegen van oproepen, plots en resultaat tabellen aan het scherm, en het toevoegen van metingen aan de Resultatenbalk. Om een meting-, zoeken- of andere badge te verwijderen van de Resultatenbalk, veegt u deze eenvoudigweg van het scherm. De besturingselementen zijn:

- De **Cursors**-knop geeft de cursors op het scherm weer in de geselecteerde weergave. Tik en sleep, of gebruik de Multifunctionele knoppen om de cursors te bewegen. Dubbeltik op een cursor of op de aflezingen van de cursor om een configuratiemenu te openen en de cursortypes en gerelateerde functies in te stellen.

- Met de knop **Measure** (Meten) wordt een configuratiemenu geopend van waaruit metingen kunnen worden geselecteerd en toegevoegd aan de Resultatenbalk. Elke meting die u toevoegt, heeft een afzonderlijke badge. Dubbeltik op een meting-badge om het configuratiemenu te openen.
 - Met de knop **Results Table** (Resultatentabel) wordt een resultatentabel voor een Meting of Bus toegevoegd aan het scherm. De resultatentabel voor Metingen geeft alle metingen weer die aanwezig zijn in de Resultatenbalk. De resultatentabel voor Bus heeft decoderingsinformatie voor de weergegeven bus-golfvormen weer. Elke tabel is vervat binnen een eigen weergavevenster dat binnen het weergavegebied kan worden verplaatst.
 - Om een meting-, zoeken- of andere badge te verwijderen van de Resultatenbalk, veegt u deze eenvoudigweg van het scherm.
 - Met de knop **Callout** (Oproepen) wordt een oproepobject toegevoegd aan de geselecteerde weergave. Dubbeltik op de oproeptekst om een configuratiemenu te openen om het type oproep, de tekst en het lettertype te wijzigen. Sleep een oproep, anders dan een bladwijzer, naar een willekeurige locatie op de schermweergave van de oscilloscoop. Bladwijzers kunnen alleen worden toegevoegd aan golfweergaven en spectrum-weergaven.
 - Met de knop **Search** (Zoeken) kunt u een golfvorm opsporen en markeren waarop gespecificeerde gebeurtenissen plaatsvinden. Tik op **Search** (Zoeken) om een configuratiemenu te openen en de zoekvoorwaarden in te stellen voor analoge en digitale kanalen. U kunt een onbeperkte hoeveelheid zoekopdrachten toevoegen aan dezelfde golfvorm of aan verschillende golfvormen. Search (Zoeken)-badges worden toegevoegd aan de **Resultatenbalk**.
 - Met de knop **Plot** wordt een XY-, XYZ- of Oogdiagram-plot toegevoegd aan de weergave. Deze plots zijn vervat in hun eigen venster en kunnen worden verplaatst binnen het algemene weergavegebied.
 - De badges **Measurement** (Meting) en **Search** (Zoeken) tonen meet- en zoekresultaten en worden weergegeven in de **Resultatenbalk**. Zie [Badges](#). Zie [Add a measurement](#). Zie [Add a Search](#).
 - Met de knop met het **Zoom-pictogram** rechtsboven op de **Resultatenbalk** kunt u een vak tekenen op het scherm waarmee u kunt inzoomen op een gewenst gebied, segmenten tekenen voor maskertesten of gebieden tekenen om visuele activeringsvoorwaarden te definiëren.
 - Met de knop **More...** (Meer) rechtsboven op de **Resultatenbalk** kunt u een zoomen, visuele activering, masker of golfvorm-histogram selecteren.
4. De balk **Settings** (Instellingen) bevat systeembadges voor het instellen van horizontale, activerings-, verwervings- en datum/tijd-parameters; knoppen **Inactive Channel** (Inactief kanaal) om kanalen in te schakelen; knoppen **Add New Waveform** (Nieuwe golfvorm toevoegen) om rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen toe te voegen aan de weergave; en de badges Channel (Kanaal) en Waveform (Golfvorm) waarmee u de individuele golfvormparameters kunt configureren. Tik op een kanaal- of golfvormknop om deze toe te voegen aan het scherm en een badge weer te geven. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen. Zie [Badges](#).
5. Met de **Configuratiemenu's** kunt u snel de parameters van het geselecteerde item op de gebruikersinterface wijzigen. U kunt de configuratiemenu's openen door te dubbeltikken op badges, schermobjecten of schermgebieden. Zie [Configuration menus](#).

De elementen van de gebruikersinterface

Elk gebied van de gebruikersinterface heeft een specifieke functie die helpt bij het beheren van informatie of de besturingselementen. In dit onderwerp worden de belangrijkste elementen van de gebruikersinterface getoond en beschreven.



- De Waveform Record View (Golfvorm-dossierweergave) is een grafische weergave op hoog niveau van de algehele lengte van het golfvormverslag, hoeveel van het verslag op het scherm wordt weergegeven (getoond tussen haakjes), de locatie van de belangrijkste tijdsgebeurtenissen, waaronder de activeringsgebeurtenis, en de huidige positie van golfvormcursors.



Als u een Referentie-golfvorm weergeeft die korter is dan de lengte van het huidige verwervingsverslag of als u de horizontale tijdschaal wijzigt terwijl de verwerving door de oscilloscoop is gestopt, dan veranderen de haakjes van positie om het deel van het golfvormverslag te tonen dat wordt bekeken ten opzichte van de totale verslaglengte van de huidige verwerving.



Als er cursors actief zijn op een golfvorm, dan toont de Golfvorm-verslagweergave de relatieve cursorposities als kleine verticale stippellijnen.



In de Zoom-modus wordt de Golfvorm-verslagweergave vervangen door het Zoom-overzicht. Zie [Zoom user interface](#).

- Het Expansiepunt-pictogram op de golfvormweergave toont het centrale punt waarop de golfvorm wordt uitgebreid en samengedrukt wanneer de horizontale instellingen worden gewijzigd.
- De indicator voor de Activeringspositie toont waar de activeringsgebeurtenis heeft plaatsgevonden in het golfvormverslag. Het activeringspictogram wordt weergegeven in de schijf van de golfvorm die de activeringsbron is.
- Het Zoom-pictogram (in de rechterbovenhoek van Golfvorm- en Plot-weergaven) schakelt de zoomfunctie in en uit. De **Zoom**-knoppen op het voorpaneel schakelen de zoommodus ook in en wijzigen de positie en de horizontale grootte van het Zoom-vak.



5. Het pictogram van de Activeringsniveau-indicator toont het activeringsniveau op de activeringsbrongolfvorm. Sommige activeringstypes vereisen twee activeringsniveaus.
6. De badges Measurement (Meting) en Search (Zoeken) tonen meet- en zoekresultaten. Zie [Badges](#). Zie [Add a measurement](#).
7. Het handvat op de Resultatenbalk opent of sluit de **Resultatenbalk** om waar nodig de schermweergave van de golfvorm te maximaliseren. Om de **Resultatenbalk** opnieuw te openen, tikt u op het handvat-pictogram of veegt u naar links vanaf de rechterzijde van de weergave.
8. De systeembadges tonen globale instrumentinstellingen (**Horizontal** (Horizontaal), **Trigger** (Activering), **Acquisition** (Verwerving), Run/Stop (Start/Stop)-status en Date/Time (Datum/Tijd)). Zie [Badges](#).
9. Met de knoppen Inactive Channel (Inactief kanaal) worden kanaal-golfvormen toegevoegd aan de Golfvorm-weergave en een bijbehorende Kanaal-badge aan de Instellingenbalk.

Met de knoppen **Add New Math** (Nieuwe rekenkundige toevoegen), **Add New Ref** (Nieuwe referentie toevoegen) en **Add New Bus** (Nieuwe bus toevoegen) wordt het overeenkomstige signaal toegevoegd aan de Golfvorm-weergave en een bijbehorende Golfvorm-badge aan de balk **Settings** (Instellingen). U kunt een onbeperkt aantal Rekenkundige, Referentie- of Bus-golfvormen toevoegen; dit wordt alleen beperkt door het systeemgeheugen.

De optionele **AFG**-knop opent het AFG-configuratiemenu voor het instellen en inschakelen van de AFG-uitgang. Deze knop is alleen aanwezig als de AFG-optie is geïnstalleerd.

De optionele **DVM**-knop stelt u in staat een analoge sonde te gebruiken om DC-, AC RMS- of DC+AC RMS-spanningsmetingen uit te voeren op uw DUT. Tik op de knop om een DVM-badge toe te voegen aan de Resultatenbalk en een configuratiemenu te openen. De DVM-optie activeert ook een frequentieteller voor activering, toegankelijk vanaf het paneel **Mode & Holdoff** (Modus en Uitstellen) in het **Trigger** (Activering)-badgemenu. Deze knop is alleen aanwezig als de DVM-optie is geïnstalleerd.

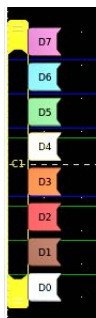
10. Dubbeltik op een badge om het bijbehorende configuratiemenu te openen. Zie [Badges](#). Zie [Configuration menus](#).

Als u meer Kanaal- of Golfvorm-badges toevoegt dan passend voor het weergavegebied van de golfvorm-badge, tikt u op de scrollknoppen aan het einde van de golfvorm-badge om te scrollen naar verborgen badges en deze weer te geven.

11. De Golfvorm-handvatten op elke golfvorm identificeren de bron van die golfvorm (Cx voor kanalen, Mx voor rekenkundige golfvormen, Rx voor referentie-golfvormen, Bx voor bus-golfvormen). De golfvorm-handvatten staan standaard op een nul-spanningsniveau van de golfvorm. Het huidige geselecteerde golfvorm-handvat heeft een massieve kleur; niet-geselecteerde golfvorm-handvatten zijn omlijnd.

Door te dubbeltikken op een golfvorm-handvat wordt het configuratiemenu voor die golfvorm geopend.

Voor digitale kanalen toont het golfvorm-handvat het kanaalnummer, elk individueel signaal met het label D0–D7 en weergegeven met een andere kleur.



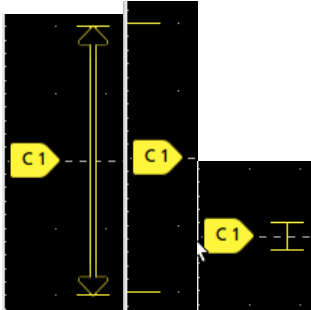
Door te dubbeltikken op een digitaal golfvorm-handvat wordt het configuratiemenu van het digitale kanaal geopend.

Door een digitaal signaalhandvat over een ander handvat te slepen, wordt die twee signalen op de golfvorm verwisseld.

De sonde Dynamic Range Limit Markers (Dynamisch bereik limietmarkeringen) worden net binnen de streepplaat aan de linkerkant weergegeven, op basis van de verticale handvatpositie van het kanaal, en beweegt omhoog en omlaag op de dynamische limieten

van de sonde. De markeringen worden alleen weergegeven als er compatibele sondes worden gebruikt. De signalen moeten zich binnen het dynamische bereik van de sonde voor de oscilloscoop bevinden om de signalen correct weer te geven en te meten.

De markeringen worden gedurende ongeveer drie seconden weergegeven na een wijziging van de **Offset** (Verrekening), **Position** (Positie) of **Scale** (Schaal) waarmee de limieten van het dynamische bereik van het kanaal binnen het verwervingsvenster blijven. Na ongeveer drie seconden worden de markeringen korte lijnen aan de linkerrand van de streepplaat. Als het dynamische bereik te klein is om de pijlen weer te geven, worden de pijlen weggelaten. Voorbeelden van de drie markeringsversies worden getoond.



Badges

Badges zijn rechthoekige pictogrammen die de instellingen of aflezingen voor de golfvorm, meting en het instrument tonen. Badges bieden ook snelle toegang tot configuratiemenu's. De soorten badges zijn Channel (Kanaal), Waveform (Golfvorm), Measurement (Meting), Search (Zoeken) en System (Systeem).

Kanaal- en Golfvorm-badges

Kanaal- en Golfvorm-badges (**Math (Rekenkundig)**, **Ref (Referentie)**, **Bus**, **Trend**) worden getoond in de instellingenbalk, langs de onderkant aan de linkerkant van het scherm. Elke golfvorm heeft een eigen badge. De badges tonen instellingen op hoog niveau voor elk weergegeven kanaal of elke golfvorm. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen.

Ch 2	Ch 3	Ch 4	Math 1	Trend 1
1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 GHz B_w	1 V/div 1 M Ω 500 MHz B_w	860 mV/div Ch2 + Ch3	Meas 9 731.3963... Frequency

De meeste Kanaal- en Golfvorm-badges bevatten ook schaalknoppen, die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken. Gebruik de schaalknoppen om de verticale schaalinstelling voor die golfvorm te verhogen of te verlagen.



U kunt Kanaal- en Golfvorm-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Settings** (Instellingen) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

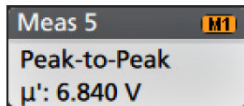
- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de onderste rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Settings** (Instellingen). Door de badge omhoog te vegen vanaf de onderste rand van de balk **Settings** (Instellingen) wordt de badge weer hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Kanaal-badges worden vermeld in de kanaalvolgorde, tenzij u deze hebt verplaatst. Kanaal-badges kunnen ook korte foutmeldingen of waarschuwingsberichten weergeven. Dubbeltik voor meer informatie op de badge om het configuratiemenu te openen of doorzoek de Help-sectie van het instrument.

Golfvorm-badges (**Math (Rekenkundig)**, **Ref (Referentie)**, **Bus**, **Trend**) worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt (tenzij ze zijn verplaatst) en worden gegroepeerd op type. Door het verwijderen van een Golfvorm-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

Meting-badges

Meting-badges bevinden zich op de balk **Results** (Resultaten). Hierin worden metingen of zoekresultaten getoond. De titel van de badge toont eveneens de metingsbron of -bronnen. Om een Meting-badge toe te voegen, tikt u op de knop **Nieuwe meting toevoegen** en selecteert u een meting.



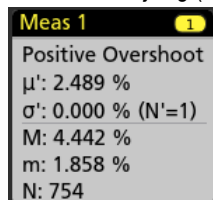
Dubbeltik op een Meting-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de instellingen. De standaardaflezing van de meting-badge toont de gemiddelde (μ) waarde van de meting.

Sommige metingen en de gerelateerde badges zijn alleen als opties beschikbaar. Stroommetingen zijn bijvoorbeeld alleen vermeld in het menu **Nieuwe meting toevoegen** als de vereiste stroomoptie is geïnstalleerd.

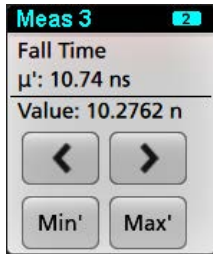
Wide Badge (Brede badge): Een Brede badge geeft alle faseresultaten weer in een aparte kolom. Alle submetingen zijn opgenomen in de resultaten-badge in de eerste kolom. Het gemeenschappelijke resultaat, zoals Frequency (Frequentie), is van toepassing op alle (3) fasen en wordt als enkele waarde weergegeven. De geconfigureerde bronnen voor elke fase worden weergegeven in kanaalkleuren. De Brede badge is alleen van toepassing op IMDA-metingen.

IMDA Meas 1: Cyc Power Quality'			
	VaN:1a	VbN:1b	VcN:1c
	1 2	3 4	5 6
V _{RMS} (V):	14.74	14.74	14.48
V _{MAG} (V):	8.197	8.383	8.423
I _{RMS} (A):	879.4 m	999.4 m	975.0 m
I _{MAG} (A):	453.7 m	574.3 m	562.9 m
V CF:	2.953	2.931	3.053
I CF:	3.196	3.407	3.575
TrPwr(W):	4.795	5.914	4.546
RePwr(VAR):	-12.04	-13.49	-13.36
ApPwr(VA):	12.96	14.73	14.12
PF:	593.2 m	659.6 m	511.6 m
Phase:	-53.61 °	-48.73 °	-59.23 °
Freq:	287.6 Hz		
Σ TrPwr:	15.25 W		
Σ RePwr:	-38.90 VAR		
Σ ApPwr:	41.82 VA		

Om statistische aflezingen toe te voegen aan individuele meting-badges, dubbeltikt u op een meting-badge om het configuratiemenu te openen en selecteert u **Show Statistics in Badge** (Statistieken tonen in badge). De meting-badge geeft de waarde van de standaardafwijking (σ) weer. De standaardafwijking is nul wanneer de populatie één is.



Sommige Meting-badges bevatten ook navigatieknoppen, die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken.

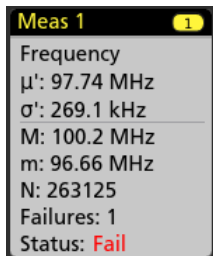


De knoppen < (Vorige) en > (Volgende) centreren de golfvorm in de weergave op de positie van het vorige of volgende metingspunt in het verslag (voor metingen waarvoor meer dan één meting per verwerving vereist is).

De navigatieknoppen **Min'** en **Max'** centreren de golfvorm in de weergave op de minimum- of maximumwaarde voor die meting in de huidige verwerving.

Het accent-symbool (') op de aflezingen van een meting en de Min/Max-knoppen geeft aan dat de waarde die wordt getoond (of waarnaar wordt bewogen in geval van **Min/Max**-knoppen en golfvormen) betrekking heeft op de huidige verwerving. Als er geen accent-symbool wordt weergegeven, betekent dit dat de waarde betrekking heeft op alle verwervingen.

De Meting-badge geeft informatie over de **Status** en **Failures** (Storingen) weer wanneer goed/fout testen is ingeschakeld via het configuratiemenu. De Statusregel toont **Goed** (groen) of **Fout** (rood) volgens de voorwaarden die zijn gedefinieerd in het paneel **Pass/Fail Testing** (Goed/Fout testen). Het aantal Failures (Storingen) wordt weergegeven als de statistieken in de badge worden getoond. De Goed/Fout-status, het aantal storingen en de limieten die zijn ingesteld in het paneel Pass/Fail Testing (Goed/Fout testen) zijn beschikbaar in de tabel Measurement Results (Metingresultaten).



De Meting-badges worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt, te beginnen bovenaan de balk Results (Resultaten). Door het verwijderen van een Meting-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

U kunt Meting-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Maskertest-badge

De maskertestresultaten en de metingsstatistieken worden weergegeven in de **Mask Test** (Maskertest)-badge op de balk Results (Resultaten). De badge wordt aangemaakt wanneer het eerste segment van een masker wordt gedefinieerd.

Mask Test 1	
Test 1	
Tested:	1017
Passed:	263
Failed:	754
Cons:	643
Status:	Failing
Seg 1:	744
Seg 2:	754

Aflezings van de badge	Beschrijving
Label (optionele aflezing)	Een label dat is gedefinieerd in het configuratiemenu van de badge.
Getest	Het totaal aantal golfvormen dat ten opzichte van het masker is getest.
Geslaagd	Het aantal golfvormen dat geen monsters bevat die het masker hebben geschonden.
Mislukt	Het aantal golfvormen dat één of meer monsters bevat die het masker hebben geschonden. Wordt weergegeven in rood als deze waarde hoger is dan of gelijk is aan de drempelwaarde voor totale storingen.
Cons (Opeenvolgend)	Het hoogste aantal opeenvolgende mislukte golfvormen in het testproces. Wordt weergegeven in rood als deze waarde hoger is dan of gelijk is aan de drempelwaarde voor opeenvolgende storingen.
Status	De status van de maskertest. Deze kan On (Aan), Off (Uit), Passed/Passing (Geslaagd) (groen) of Failed/Failing (Mislukt) (rood) zijn.
Seg n (optionele aflezing)	Het aantal golfvormen dat één of meer monsters bevat die maskersegment n hebben geschonden.

Dubbeltik op een Maskertest-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de instellingen.

U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Golfvorm Histogram-badges

De Golfvorm Histogram-badges bevinden zich op de balk **Results** (Resultaten). De titel van de badge toont de bron van het histogram.

Om de Golfvorm Histogram-badge toe te voegen aan de balk Results (Resultaten), stelt u de **Display** (Weergave) in op **On** (Aan) in het menu Resultaten-badge. Dubbeltik op een Golfvorm Histogram-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen van de instellingen.

Wfm Hist 1	
Wfms:	437
Max:	25 ns
Min:	-61.24 ns
Pk-to-Pk:	86.24 ns
Mode:	-5.171 ns
Mean:	-17.92 ns
Std Dev:	24.86 ns

De histogram-badge geeft de metingen weer die zijn aangevinkt in het menu Resultaten-badge.

U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Golfvorm Histogram-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en selecteer **Delete Histogram** (Histogram verwijderen).
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Results (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk Results (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Cursor-badges

U kunt de cursoraflezingen weergeven in een **Cursor**-badge op de balk Results (Resultaten). De inhoud van de badge is afhankelijk van de gebruikte cursor.

Cursors	Cursors	Cursors
A t: 26.800 ms v: 4.802 V	A t: 26.800 ms B t: 31.500 ms	A v: 4.802 V B v: 2.936 V
B t: 31.500 ms v: 2.936 V	Δt : 4.700 ms 1/ Δt : 212.76 Hz	Δv : 1.866 V 1/ Δv : 535.9 mV/s
Δt : 4.700 ms 1/ Δt : 212.76 Hz		
Δv : 1.866 V 1/ Δv : 535.9 mV/s		

Om een badge voor cursoraflezingen aan te maken, schakelt u **Cursors** in, dubbeltikt u op een cursoraflezing om het configuratiemenu te openen en stelt u de modus **Readouts** (Afleringen) in op **Badge**.



Opmerking: U kunt cursoraflezingen maar op één locatie per keer bekijken; op de golfvorm of in een Cursor-badge. U kunt cursoraflezingen niet verplaatsen naar een badge voor Spectrum-weergavecursors.

U kunt de badge slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Zoeken-badges

Search (Zoeken)-badges worden eveneens getoond op de balk Results (Resultaten), onder de Meting-badges. Een zoeken-badge vermeldt de zoekbron, het zoektype en het aantal zoekopdrachten in de huidige verwerving. Het instrument markeert de golfvorm waarin deze gebeurtenissen plaatsvinden met kleine naar beneden gerichte driehoeken langs de bovenkant van de streepplaat van de golfvorm. Dubbeltik op een zoeken-badge om het betreffende configuratiemenu te openen voor het wijzigen of verfijnen van de zoekinstellingen.

Search 1	2
Search: Edge	▼
Events: 4	

Zoeken-badges worden aangemaakt door te tikken op **Toevoegen nieuwe... Search (Zoekopdracht)**. Gebruik het weergegeven configuratiemenu om de zoekcriteria in te stellen.

Zoeken-badges bevatten < (Vorige) en > (Volgende) navigatieknoppen die de Zoom-modus openen en de golfvorm centreren in de weergave op de positie van de vorige of volgende zoekmarkering in het golfvormverslag. De navigatieknoppen voor Zoeken-badges zijn alleen te gebruiken wanneer de oscilloscoop in de enkele verwervingsmodus staat. Tik eenmaal op een badge om de navigatieknoppen te sluiten.



Sommige zoekopdrachten bieden ook **Min** en **Max** navigatieknoppen die de Zoom-modus openen en de golfvorm centreren in de weergave op de minimum- of maximumwaarde voor die zoekopdracht in de huidige verwerving.

Search (Zoeken)-badges worden vermeld in de volgorde waarin ze zijn aangemaakt. Door het verwijderen van een **Zoeken**-badge wordt de volgorde of worden de namen van de resterende badges niet gewijzigd.

U kunt Zoeken-badges slepen om de positie daarvan op de balk **Results** (Resultaten) te wijzigen en het rechts-klikmenu van de badge te openen om toegang te krijgen tot een snelmenu.

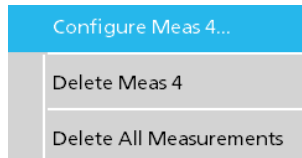
Er zijn twee manieren om Kanaal- en Golfvorm-badges te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en schakel deze uit.
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Meting-/Zoeken-badges in bulk verwijderen

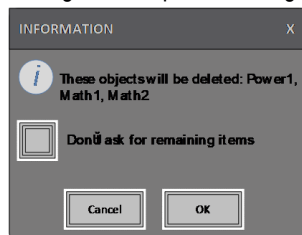
Deze badge helpt u om een groot aantal metingen of zoekopdrachten op de balk **Results** (Resultaten) in bulk te verwijderen.

1. Selecteer en klik met de rechtermuisknop op de Meting-/Zoeken-badge op de balk **Results** (Resultaten) waarin het dialoogvak als volgt wordt weergegeven:



Controls (Besturingselementen)	Description (Beschrijving)
Configure Measurement/Search (Meting/zoekopdracht configureren)	Configure Measurement or Search badges (Meting- of Zoeken-badges configureren)
Delete Measurement/Search/Histogram (Meting/zoekopdracht/histogram verwijderen)	om de geselecteerde meting (standaard, vermogen, jitter, DDR, enz.)/zoekopdracht/histogram-badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).
Alle Metingen/Zoekopdrachten/Histogrammen verwijderen	Verwijdert alle metingen (standaard, vermogen, jitter, DDR, enz.)/zoekopdrachten/histogram-badges te verwijderen van de balk Results (Resultaten).

2. Wanneer **Delete All Measurements** (Alle metingen verwijderen) is geselecteerd, vraagt de oscilloscoop om bevestiging om alle metingen/zoekopdrachten tegelijk te verwijderen.



3. Het dialoogvak biedt u een selectievak met de keuze om resterende informatiedialogen te omzeilen.

- **Niet vragen om resterende items:** Standaard is niet aangevinkt. Als u dit niet-aangevinkt laat en de informatiedialoog wist, dan zal de dialoog nogmaals worden weergegeven om de volgende meting te verwijderen.
- Als het vak is aangevinkt, wordt de rest van de items verwijderd zonder het dialoogvak nogmaals te tonen. Het dialoogvak verschijnt voor elke set metingen die u wilt verwijderen.

Signaal-clipping en badges



Attentie: Clipping wordt veroorzaakt door overmatige of gevaarlijke spanning bij de punt van de sonde en/of een verticale schaalinstelling die niet geschikt is om het volledige verticale bereik van de golfvorm weer te geven. Overmatige spanning aan de punt van de sonde kan de operator verwonden en schade veroorzaken aan de sonde en/of het instrument.

Dit instrument toont een driehoekig waarschuwingssymbool en het woord Clipping in een Kanaal-badge als er sprake is van een verticale clipping-toestand. Meting-badges die verbonden zijn aan dat kanaal geven ook een clipping-toestand aan door de tekst van de meting rood te maken en het type clipping te vermelden (positief of negatief).

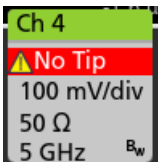


Om het clipping-bericht te sluiten, wijzigt u de verticale schaal om de volledige golfvorm te tonen, koppelt u de punt van de sonde los van de overmatige spanningsbron en controleert u met de juiste sonde of u het juiste signaal peilt.

Clipping veroorzaakt onjuiste aan de amplitude gerelateerde metingsresultaten. Clipping veroorzaakt ook onnauwkeurige amplitude-waarden in opgeslagen golfvormbestanden. Als een rekenkundige golfvorm is geknipt, heeft dat geen invloed op de amplitude-metingen op die rekenkundige golfvorm.

Foutberichten en badges

Dit instrument toont een driehoekig waarschuwingssymbool en een afgekort foutbericht in een Kanaal-badge wanneer er een fout optreedt.



Om het bericht uit de badge te verwijderen, wist u de foutmelding zoals aangegeven in de tabel.

Tabel 1: Sonde-fouten

Foutbericht	Beschrijving
Prb Comm	Accessoirecommunicatie onderbroken. Sluit het accessoire opnieuw aan.
Prb ROM	Kan de sonde-ROM niet lezen. Sluit het accessoire opnieuw aan.
Unsup	Accessoire wordt niet ondersteund.
Prb Fault	Kritieke accessoirefout. Sluit het accessoire opnieuw aan. Neem contact op met de serviceafdeling van Tektronix als het probleem aanhoudt.
Over Rng	De signaalspanning of stroom is buiten het bereik. Verlaag de signaal-amplitude.
Temp	De sonde heeft een toestand van overmatige temperatuur ervaren. Verwijder de sonde uit het gebied met de hoge temperatuur.
No Tip	Geen sondepunt gedetecteerd. Installeer een compatibele sondepunt.
Tip Fault	De sondepunt heeft een storing. Verwijder en vervang de sondepunt.

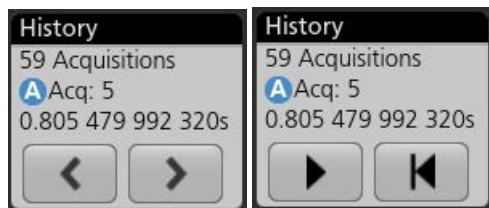
#table-continued

Foutbericht	Beschrijving
S-param	Fout tijdens overdracht van S-parameter. Sluit de sonde opnieuw aan. Neem contact op met de serviceafdeling van Tektronix als het probleem aanhoudt.

Geschiedenis-badge

De Geschiedenis-badge wordt getoond op de balk **Results** (Resultaten). Navigeer door de historische verwervingen met behulp van de knoppen Previous/Next (Vorige/Volgende) of Play/Pause (Afspelen/Pauzeren).

Een tijdstempel toont het tijdsverschil tussen de vorige verwerving en de geselecteerde verwerving.



Aflezings van de badge	Functie	Beschrijving
	Vorige	De knop Previous (Vorige) brengt u naar de vorige verwerving.
	Volgende	De knop Next (Volgende) brengt u naar de volgende verwerving.
	Afspelen/Pauzeren	Verwervingen worden afgespeeld op de gespecificeerde afspeelsnelheid en beginnen vanaf de huidige geselecteerde verwerving. De knop Play (Afspelen) verandert in een knop Pause (Pauzeren) wanneer de afspeelfunctie actief is. Verwervingen worden afgespeeld tot het einde van de geschiedenis is bereikt. Hier wordt het afspelen gestopt en de knop Play (Afspelen) grijs gemaakt.
	Terugspoelen	De knop Rewind (Terugspoelen) brengt u terug naar de verwervingen waarvoor u de knop Play (Afspelen) hebt ingedrukt.
	Resetten	De knop Reset (Resetten) brengt u terug naar de eerste verwerving in de geschiedenis. Wanneer u aan het begin van de geschiedenis bent, wordt de knop grijs gemaakt.

De golfvormen kunnen worden weergegeven in de streepplaat voor de geselecteerde verwervingen vanaf de geschiedenis-badge. U kunt door het totaal aantal verwervingen in de geschiedenis navigeren. Dubbeltik op een badge om het configuratiemenu te openen.

Wanneer **Include Reference Acquisition in Badge** (Referentie-verwerving opnemen in badge) is geselecteerd in het rechts-klikmenu van de Geschiedenis-badge, geeft de badge de volgende informatie weer:

History	History
59 Acquisitions	59 Acquisitions
Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s	Selected Acq A Acq: 5 0.805 479 992 320s
Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s	Reference Acq B Acq: 1 0.000 000 000 000s
Delta 0.805 479 992 320s	Delta 0.805 479 992 320s
 	 

De aflezing van de Referentie-verwerving toont het tijdstempel voor wanneer de verwerving in de tijd in de geschiedenis heeft plaatsgevonden. Hier wordt ook de delta weergegeven van het tijdstempel tussen de Geselecteerde verwerving en de Referentie-verwerving.

Er zijn twee manieren om de Geschiedenis-badge te verwijderen.

- Klik met de rechtermuisknop op de badge en selecteer **Disable Acquisition History** (Verwervingsgeschiedenis uitschakelen).
- Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk **Results** (Resultaten). Door de badge links over de rechter rand van de balk **Results** (Resultaten) te vegen, wordt de badge hersteld. Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

Systeem-badges

Systeem-badges (op de balk Settings (Instellingen)) geven de belangrijkste instellingen voor Horizontaal, Verwerving en Activering weer. U kunt de systeem-badges niet verwijderen.

Horizontal	Trigger	Acquisition
1 μ s/div 10 μ s SR: 3.125 GS/s 320 ps/pt RL: 31.25 kpts 50%	2 Runt  U: 2.28 L: 800 m	Auto, Analyze High Res: 12 bits 10.379 kAcqs

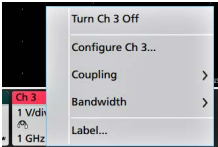
Dubbeltik op een systeem-badge om het configuratiemenu te openen.

De Horizontaal-badge bevat ook schaalknoppen die worden getoond door eenmaal op de badge te tikken. Gebruik de Horizontale schaalknoppen om de horizontale tijdinstelling te verhogen of te verlagen.

Veelvoorkomende badge-acties

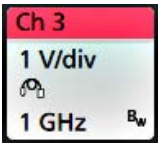
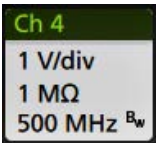
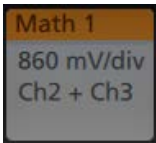
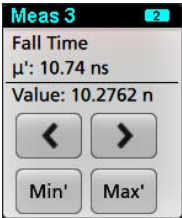
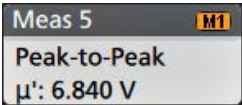
Actie	Resultaat	Voorbeeld
Eenmaal tikken	Onmiddellijk toegang tot besturingselementen (Schalen, Navigatie).	

#table-continued

Actie	Resultaat	Voorbeeld
Dubbeltikken	Configuratiemenu met toegang tot alle instellingen voor de badge.	
Aanraken en vasthouden	Rechts-klikmenu met toegang tot veelvoorkomende acties door eenmaal te tikken. Typische acties zijn het uitschakelen van een kanaal en het verwijderen van een meting- of zoeken-badge.	
Vegen	Veeg de badge over de onderste rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Settings (Instellingen). Veeg de badge over de rechter rand van de weergave om deze te verwijderen uit de balk Results (Resultaten). Veeg vanaf de rand rechts of onderaan om een verwijderde badge te herstellen. Deze actie is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat de badge is verwijderd.	

Badge-selectiestatus

De aanwezigheid van een badge geeft de selectiestatus (geselecteerd of niet-geselecteerd) aan, of als een meting verwijderd moet worden, het sluiten van een kanaal- of golfvorm-badge.

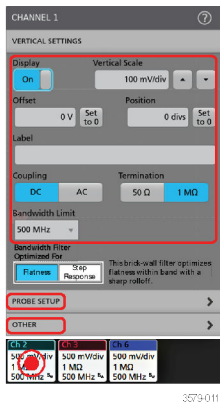
Badge-type	Geselecteerd	Niet-geselecteerd	Uitgeschakeld of in gebruik
Kanaal of Golfvorm			
Meting			N.v.t.

Een gedimde Kanaal-badge betekent dat het golfvormscherm is uitgeschakeld (maar niet verwijderd). Een gedimde Golfvorm-badge betekent dat de golfvormweergave is uitgeschakeld of dat deze door een meting wordt gebruikt als een bron en niet kan worden verwijderd totdat de meting is verwijderd.

Configuratiemenu's

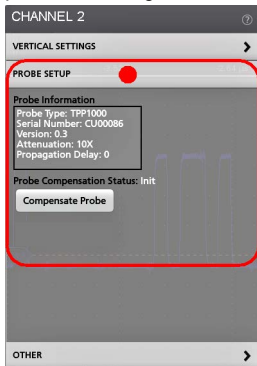
Met configuratiemenu's kunt u snel de parameters voor kanalen, systeeminstellingen (Horizontaal, Activering, Verwerving), metingen, cursoraflezingen, Golfvorm- en Plot-weergaven, oproeptekst, enzovoort instellen.

Dubbeltik op een item (badge, **Waveform View** (Golfvorm-weergave) of **Plot View** (Plot-weergave), cursoraflezingen, oproeptekst, enzovoort) om het betreffende configuratiemenu te openen. Dubbeltik bijvoorbeeld op een Kanaal-badge op de balk **Settings** (Instellingen) om het betreffende configuratiemenu te openen.



Selecties of waarden die u invoert, worden onmiddellijk toegepast. Inhoud van menu's is dynamisch en kan wijzigen op basis van uw selecties, instrumentopties of aangesloten sondes.

Gerelateerde instellingen zijn gegroepeerd in 'panelen'. Tik op de paneelnaam om deze instellingen te tonen. Wijzigingen in de paneelinstellingen kunnen de waarden en/of velden wijzigen die in dat paneel en in andere panelen worden getoond.



Tik ergens buiten een configuratiemenu om dit te sluiten.

Om Help-inhoud voor een configuratiemenu te openen, tikt u op het vraagteken in de rechterbovenhoek van het menu.

Zoom-gebruikersinterface

Gebruik de zoom-tools voor het uitvergroten van golfvormen om de signaaldetails te bekijken.



1. Het **Zoom-overzicht** toont het volledige golfvormverslag. Alle golfvormen worden getoond in de modus Overlay (Overlappend) in het Zoom-overzicht. Door op het Zoom-overzicht van de golfvormen knijpende en vergrotende bewegingen te maken, worden de horizontale tijdstellingen gewijzigd.
2. Het **Zoom-vak** toont het gebied van het Zoom-overzicht voor weergave in de Zoom-weergave (zie 5). U kunt het vak slepen om het weergavegebied te verplaatsen. Als u het Zoom-vak verplaatst of de positie wijzigt, worden de horizontale tijdstellingen niet aangepast. U kunt ook de **Pan**-knop voor zoomen gebruiken om het Zoom-vak naar links of rechts te verplaatsen.
3. Het **Zoom**-pictogram (in de rechterbovenhoek van de Golfvorm-weergave) schakelt de zoommodus in en uit.
4. Met de **DRAW-A-BOX**-knop wordt geschakeld tussen de functies voor het tekenen van een zoomvak (standaardmodus), het tekenen van gebieden voor de **Visual Trigger** (Visuele Activering)-functie, het tekenen van segmenten voor **Mask** (Masker)-tests en het tekenen van het **Waveform Histogram** (Golfvorm-histogram) voor golfvormanalyse. De knop bevindt zich onderaan de **Resultatenbalk**.

Met een zoomvak kunt u snel een vak tekenen rond een gewenst gebied in de golfvorm of het Zoom-overzicht. Door een vak te tekenen, gaat de oscilloscoop meteen naar de Zoom-modus. Om een zoomvak te tekenen, tikt u op de DRAW-A-BOX-knop (terwijl u in de Zoom-modus bent) en sleept u deze op de golfvorm om een vak op de golfvorm te tekenen. U kunt doorgaan met het tekenen van zoomvakken tot u op een willekeurige locatie eenmaal op het scherm tikt of een menu opent.

Om te schakelen tussen de **Zoom**-modus, de **Visual Trigger** (Visuele Activering)-modus en de **Mask** (Masker)-modus, dubbeltikt u op de **DRAW-A-BOX**-knop en selecteert u één van de opties. Zoek naar de onderwerpen **Visual Trigger** (Visuele activering) en **Mask Testing** (Maskertests) in de Help-sectie van de oscilloscoop voor meer informatie.

5. De **Zoom View** (Zoom-weergave) toont de ingezoomde golfvormen, zoals gemarkeerd door het zoomvak, in de Zoom golfvormverslag-weergave. Gebruik knijpende en/of sleepopties in de zoomweergave om het gewenste ingezoomde gebied te wijzigen. Het maken van knijpende, uitbreidende en slepende bewegingen in de Zoom-weergave wijzigt alleen de instellingen voor zoom-uitvergroting en de positie van het zoomvak.
6. Gebruik de besturingselementen van de **Zoom-titelbalk** om de verticale en horizontale grootte van het zoomgebied aan te passen. Klik of tik op de knoppen + of - of gebruik de multifunctionele knoppen A en B.

Horizontal Zoom Scale 120.00 ns/div (8.33x zoom) Vertical Zoom (1.00x zoom)

Als in een golfvormweergave zowel Cursor als Zoom zijn ingeschakeld, gebruikt u het **Zoomvak** en de **Cursor**-knop om de functionaliteit van de multifunctionele knoppen te wijzigen. Tik op de **Zoom-titelbalk** om de knoppen toe te wijzen om het inzoomen aan te passen of tik op de **Cursor**-knop om knoppen toe te wijzen om de cursors aan te passen.

Dubbeltik op de velden **Horizontal Zoom Position** (Horizontale zoompositie) of **Horizontal Zoom Scale** (Horizontale zoomschaal) om een waarde in te voeren met behulp van een numeriek toetsenbord.

Om de zoomweergavemodus te verlaten, tikt u op het Zoom-pictogram in de hoek van de weergave of op de X in de Zoom-titelbalk.

De interface van het aanraakscherm gebruiken voor veelvoorkomende taken

Gebruik de standaardacties op het aanraakscherm, vergelijkbaar met de functies op smartphones en tablets, om te communiceren met de meeste schermobjecten. U kunt ook een muis gebruiken om te communiceren met de UI. De vergelijkbare muishandeling wordt getoond voor elke aanraakactie.

De oscilloscoop bevat een tutorial voor de gebruikersinterface. Tik op **Help > User Interface Tutorial** (Tutorial gebruikersinterface) om de fundamentele aanraakhandelingen snel te leren.

Tabel 2: Veelvoorkomende UI-taken op aanraakscherm met muis-equivalenten

Taak	Aanraakscherm UI-actie	Muisactie
Voeg een kanaal, rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toe aan het scherm.	Tik op de knoppen voor inactief kanaal, Add New Math (Nieuwe rekenkundige toevoegen), Add New Reference (Nieuwe referentie toevoegen) of Add New Bus (Nieuwe bus toevoegen).	Klik op de knoppen voor inactief kanaal, Add New Math (Nieuwe rekenkundige toevoegen), Add New Reference (Nieuwe referentie toevoegen) of Add New Bus (Nieuwe bus toevoegen).
Een kanaal, rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm selecteren om deze actief te maken	Gestapelde of Overlappende modus: Tik op de Kanaal- of Golfvorm-badge.	Gestapelde of Overlappende modus: Klik met de linkermuisknop op de Kanaal- of Golfvorm-badge.
	Gestapelde modus: Tik op de schijf of het handvat van het kanaal, de rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm.	Gestapelde modus: Klik met de linkermuisknop op de schijf of het handvat van het kanaal, de rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm.
	Overlappende modus: Tik op het kanaal- of golfvorm-handvat.	Overlappende modus: Klik met de linkermuisknop op het kanaal- of golfvorm-handvat.
Geef de schaal of navigatieknoppen weer op een badge (golfvorm, meting, zoeken, horizontaal). De navigatieknoppen worden niet op alle meting- of zoeken-badges weergegeven.	Tik op de badge.	Klik op de badge.
Open een configuratiemenu voor een bepaald item (alle badges, weergaven, cursoraflezingen, labels, enzovoort).	Dubbeltik op de badge, weergave of een ander object.	Dubbeltik op de badge, weergave of een ander object.
Open een rechts-klikmenu (badges, weergaven).	Houd de badge, Golfvorm-weergave, Plot-weergave of een ander schermitem ingedrukt tot er een menu wordt geopend.	Klik met de rechtermuisknop op het object.
Sluit een configuratiemenu. Sommige dialoogvakken sluiten pas als u op een OK-, Sluiten- of andere knop in het dialoogvak klikt.	Tik op een willekeurige positie buiten het menu of de dialoog.	Klik op een willekeurige positie buiten het menu of de dialoog.

#table-continued

Taak	Aanraakscherm UI-actie	Muisactie
Verplaats een menu.	Houd de titelbalk van een menu of een leeg gebied in het menu ingedrukt en sleep het menu vervolgens naar de nieuwe positie.	Houd de rechtermuisknop op een titel of een leeg gebied ingedrukt, sleep naar nieuwe positie.
Verplaats een oproep. Oproepen zijn schermobjecten en zijn niet gekoppeld aan een bepaald kanaal of bepaalde schijf van een golfvorm.	Houd een oproep ingedrukt en sleep om deze naar een nieuwe positie te verplaatsen. Verplaats de oproep zodra deze is geselecteerd (gemarkeerd), anders zal de UI het rechts-klikmenu openen.	Houd de rechtermuisknop ingedrukt op de oproep en sleep deze snel naar de nieuwe positie.
Wijzig de horizontale of verticale instellingen rechtstreeks op een golfvorm. Verticale wijzigingen zijn alleen van toepassing op het geselecteerde kanaal of de geselecteerde golfvorm; horizontale wijzigingen zijn van toepassing op alle kanalen en golfvormen.	Tik op een badge en gebruik de schaalknoppen. Houd twee vingers op de golfvorm-weergave en verplaats deze samen of apart in verticale of horizontale richting, til op van het scherm; herhaal dit.	Klik met de linkermuisknop op een kanaal, golfvorm of Horizontale badge en klik op de schaalknoppen.
Vergroot of verklein het zoomgebied in de Zoom-modus.	Houd twee vingers op de golfvorm-weergave en verplaats deze samen of apart in verticale of horizontale richting, til op van het scherm; herhaal dit.	Klik op de knoppen + of - op de Zoom-titelbalk. Klik op de knop Draw-a-Box om een vak te tekenen rond het gewenste gebied van de golfvorm.
Scrol of pan snel een golfvorm of lijst.	Sleep in de golfvorm of lijst.	Klik en sleep in de golfvorm of lijst.
Sluit of open de Resultatenbalk om het gebied van de Waveform View (Golfvorm-weergave) te vergroten.	Tik op de Resultatenbalk (de drie verticale streepjes) of op een willekeurige locatie in de rand tussen de Waveform View (Golfvorm-weergave) en de Resultatenbalk .	Klik op de Resultatenbalk (de drie verticale streepjes) of op een willekeurige locatie in de rand tussen de Waveform View (Golfvorm-weergave) en de Resultatenbalk . Klik en sleep de verdeler van de Resultatenbalk.
Wijzig de positie van de badges op de Instellingenbalk of de Resultatenbalk .	Sleep de badge naar een nieuwe positie op dezelfde balk.	Klik en sleep de badge naar een nieuwe positie op dezelfde balk.

Het instrument reinigen

Gebruik een droge, zachte katoenen doek om de buitenkant van de unit te reinigen. Als er vuil achterblijft, gebruik een doek of wattenstaafje gedompeld in een oplossing van 75% isopropylalcohol. Gebruik een wattenstaafje om de smalle ruimtes rond de besturingselementen en de aansluitingen te reinigen. Gebruik geen vloeibare reinigingsmiddelen of chemicaliën die het aanraakscherm, de behuizing, de besturingselementen, de markeringen of de labels zouden kunnen beschadigen of mogelijk in de behuizing kunnen binnendringen. Zie de beknopte handleiding voor meer gedetailleerde reinigingsinstructies.

Het instrument configureren

Configuraties die helpen uw instrument efficiënt te bedienen. Raadpleeg de sectie Help van het instrument voor extra configuratie-informatie.

De nieuwste firmware voor het instrument downloaden en installeren

Het installeren van de nieuwste firmware zorgt ervoor dat uw instrument is uitgerust met de laatste functies en de meest nauwkeurige metingen verricht.

Voordat u begint

Bewaar de belangrijke bestanden op het instrument (golfvormen, schermafbeeldingen, instellingen, enzovoort) op een USB-stick of netwerk. Het installatieproces verwijdert geen bestanden die door gebruikers zijn aangemaakt, maar het wordt aangeraden een back-up te maken van belangrijke bestanden voordat u een update installeert.

Procedure

1. Schakel de oscilloscoop in.
2. Bekijk de huidige versie van de geïnstalleerde firmware op het instrument in het venster **Over** onder het menu **Help**.
3. Controleer de versie van de laatst beschikbare firmware via tek.com/software. Voer het modelnummer van uw oscilloscoop in het zoekvak in en zoek naar de firmware.
Als de firmware-versie op het web nieuwer is dan de versie die momenteel is geïnstalleerd, dient u de firmware van uw instrument te updaten.
4. Installeer de firmware op ingebouwde instrumenten in het besturingssysteem.
 - a) Download de laatste firmware en pak de bestanden uit op uw pc.
 - b) Kopieer het aangemerkte firmware-bestand naar de hoofdmap op een USB-stick.
 - c) Steek de USB-stick in een USB-poort op uw oscilloscoop. Het instrument zal het installatiebestand voor de firmware automatisch herkennen en het installatieproces starten.
 - d) Volg de instructies op het scherm. De oscilloscoop heeft ongeveer 10 minuten nodig om de nieuwe firmware te installeren.
Verwijder de USB-stick niet of schakel het instrument niet uit tijdens de installatie.
 - e) Nadat de oscilloscoop een bericht weergeeft dat de upgrade is voltooid, zal de scoop automatisch opnieuw opstarten.

Volgende stappen

Om de firmware-update te bevestigen, zoek het versienummer in het venster **Over** onder het menu **Help**. Controleer of het firmware-versienummer van het instrument overeenkomt met het firmware-versienummer dat u zojuist heeft geïnstalleerd.

Optie-upgradelicenties installeren

Optie-upgradelicenties zijn in het veld te installeren licenties die u kunt kopen nadat u uw instrument hebt ontvangen om functies toe te voegen aan uw oscilloscoop. U installeert optie-upgrades door de licentiebestanden op de oscilloscoop te installeren. Voor elke optie is een apart licentiebestand vereist.

Voordat u begint

Deze instructies hebben geen betrekking op opties die werden gekocht en bij het bestellen vooraf zijn geïnstalleerd op uw instrument.

Een knooppunt-vergrendelde licentie is alleen geldig voor het specifieke model- en serienummer van het instrument waarvoor deze werd gekocht; de licentie werkt niet op een ander instrument. Het enkele licentiebestand heeft geen invloed op opties die in de fabriek zijn geïnstalleerd of op andere upgrades die u mogelijk al hebt gekocht en geïnstalleerd.

Een zwevende licentie stelt u in staat een upgrade-optie op elk vergelijkbaar instrument te installeren, maar u kunt de licentie maar op één instrument tegelijkertijd gebruiken. U moet een zwevende licentie eerst van het ene instrument verwijderen en deze weer inchecken op de Tektronix AMS voordat u de licentie gaat uitschakelen voor gebruik op een ander instrument. Open de Tektronix AMS op www.tek.com/products/product-license.

Over deze taak

Opmerking: U kunt slechts één knooppunt-vergrendelde optielicentie per keer installeren. Neem contact op met de klantenservice van Tektronix als u een niet-geïnstalleerde knooppunt-vergrendelde licentie opnieuw moet installeren.



Deze instructies zijn alleen van toepassing op opties die zijn ingeschakeld door het installeren van een softwarelicentie. Sommige product-upgrades, zoals de 5/6-serie MSO SSD-upgrades (ingebouwde OS of Microsoft Windows 10) en 5-serie MSO bandbreedte-upgrades naar 2 GHz, worden niet ondersteund door dit document. Deze upgrades hebben ofwel eigen installatie-instructies of vereisen dat u het instrument verstuurt naar een Tektronix-ondersteuningscentrum voor nieuwe hardware en kalibratie.

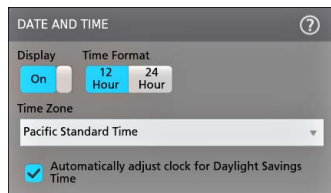
Procedure

1. Volg de instructies die u hebt gekregen om het upgrade-licentiebestand te downloaden (<filename>.lic).
2. Kopieer het licentiebestand of de licentiebestanden naar een USB-geheugenapparaat.
3. Plaats de USB-stick in de ingeschakelde oscilloscoop waarvoor de upgrade is gekocht.
4. Selecteer **Help > About (Over)**.
5. Selecteer **Install License** (Licentie installeren) om het dialoogvak Browse License Files (Browsen naar licentiebestanden) te openen.
6. Zoek en selecteer het te installeren upgrade-licentiebestand.
7. Selecteer **Open** (Openen). De oscilloscoop installeert de licentie en keert terug naar het scherm About (Over). Controleer of de geïnstalleerde licentie is toegevoegd aan de lijst Installed Options (Geïnstalleerde opties).
8. Herhaal stappen 5 tot en met 7 voor elk upgrade-licentiebestand die u hebt gekocht en gedownload.
9. Schakel de oscilloscoop uit en weer in om de geïnstalleerde upgrades te activeren.
10. Als u een bandbreedte-upgrade hebt geïnstalleerd, moet u de signaalpad-compensatie (SPC) opnieuw uitvoeren. Verwijder vervolgens voorzichtig het model/bandbreedte-label van de linkerhoek onderaan het voorpaneel en installeer het nieuwe model/bandbreedte-label dat als onderdeel van de aankoop van de upgrade via de normale postkanalen is verstuurd.

De tijdzone en de indeling van de kloknotatie instellen

Stel de tijdzone in op uw regio zodat de opgeslagen bestanden zijn gemarkeerd met de juiste datum en tijd. U kunt ook de tijndeling instellen (12 of 24 uur notatie).

Procedure



1. Dubbeltik op de **Date/Time** (Datum/Tijd)-badge (rechtsonder op het scherm) om het configuratiemenu te openen.
2. Om het tonen van de datum en tijd op het scherm uit te schakelen, tikt u op de knop **Display** (Weergeven) en vervolgens op **Off** (Uit). Om het weergeven van datum/tijd weer in te schakelen, dubbeltikt u in het lege gebied waar de datum/tijd-badge werd weergegeven om het configuratiemenu te openen en zet u de knop **Display** (Weergeven) op **On** (Aan).

3. Selecteer een tijndeling (**12 uur** of **24 uur**).
4. Tik op het veld **Time Zone** (Tijdzone) en selecteer de tijdzone die van toepassing is op uw locatie.
5. Tik ergens buiten het menu om dit te sluiten.

Signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren

Voer een SPC uit wanneer u het instrument ontvangt en met regelmatige tussenpozen voor de beste meetnauwkeurigheid. U moet een SPC uitvoeren wanneer de omgevingstemperatuur (kamer) met meer dan 5 °C (9 °F) is gewijzigd, of eenmaal per week als u verticale schaalinstellingen van 5 mV per divisie of minder gebruikt.

Over deze taak

Met signaalpad-compensatie (SPC) worden onjuistheden op DC-niveau in het interne signaal, die worden veroorzaakt door temperatuurvariaties en/of langdurige afwijking van het signaalpad, gecorrigeerd. Het niet regelmatig uitvoeren van een SPC kan ertoe leiden dat het instrument niet voldoet aan de gegarandeerde prestatieniveaus op laagspanning per divisie-instelling.

Voordat u begint

Koppel alle sondes en kabels los van de kanaalingangen op het voorpaneel en de signaalaansluitingen op het achterpaneel.

Procedure

1. Schakel het instrument in en laat het ten minste 20 minuten opwarmen.
2. Tik op **Utility > Calibration** (Hulpprogramma > Kalibratie).
3. Tik op **Run SPC** (SPC uitvoeren). De **SPC-statusaflezing** laat **Running** (Wordt uitgevoerd) zien als de SPC wordt uitgevoerd. Het uitvoeren van een SPC kan ongeveer drie minuten per kanaal duren, dus wacht tot het SPC-statusbericht wijzigt in **Pass** (Goed) voordat u de sondes of kabels loskoppelt en het instrument gebruikt.



Let op! U kunt de SPC-kalibratie afbreken door te tikken op **Abort SPC** (SPC afbreken). Hierdoor blijven sommige kanalen mogelijk niet-gecompenseerd, wat kan leiden tot onnauwkeurige metingen. Als u de SPC afbreekt, moet u ervoor zorgen dat u de SPC-procedure volledig voltooit voordat u het instrument gaat gebruiken om metingen te doen.

4. Sluit het configuratievenster **Calibration** (Kalibratie) wanneer de SPC is voltooid.
Als de SPC mislukt, schrijft u de tekst van het foutbericht op. Controleer of alle sondes en kabels zijn losgekoppeld en voer de SPC nogmaals uit. Neem contact op met de klantenservice van Tektronix als de SPC nog steeds mislukt.

De sondes van de TPP-serie compenseren

Met sondecompensatie wordt de hoge frequentie-respons van een sonde aangepast voor de beste vastlegging van een golfvorm en metingsnauwkeurigheid. De oscilloscoop kan compensatiewaarden automatisch testen en opslaan voor een onbeperkt aantal sonde/kanaal-combinaties.

Over deze taak

De oscilloscoop slaat de compensatiewaarden voor elke sonde/kanaal-combinatie op, en haalt de compensatiewaarden automatisch terug wanneer u de sonde aansluit. De status van de sondecompensatie wordt getoond in het paneel Probe Setup (Sondeconfiguratie) van het configuratiemenu Channel (Kanaal).

- Als het statusveld van de sondecompensatie **Pass** (Goed) weergeeft, wordt de sonde gecompenseerd en is deze klaar voor gebruik.
- Als het statusveld van de sondecompensatie **Default** (Standaard) weergeeft, zijn de aangesloten sondes niet gecompenseerd en moet de procedure voor sondecompensatie worden uitgevoerd.
- Als het statusveld van de sondecompensatie **Fail** (Mislukt) weergeeft, is de procedure voor sondecompensatie van de aangesloten sonde mislukt. Sluit de sonde opnieuw aan en voer de sondecompensatie opnieuw uit.

- Als er geen statusveld voor sondecompensatie in het paneel wordt getoond, kan de oscilloscoop geen compensatiewaarden voor die sonde opslaan. Zie de Help-sectie van de oscilloscoop voor instructies voor het handmatig compenseren van passieve sondes die niet worden ondersteund door de sondecompensatiefunctie.

Voordat u begint

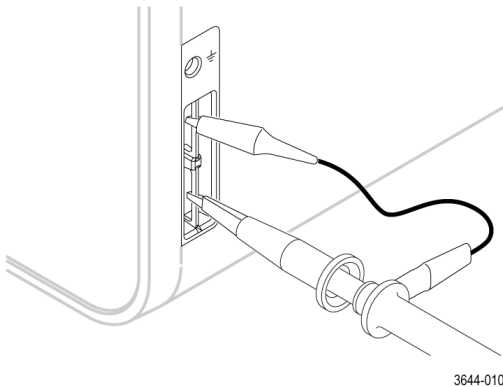
De oscilloscoop moet ten minste 20 minuten zijn ingeschakeld om een sonde te kunnen compenseren.

Procedure

Gebruik deze procedure om ondersteunde sondes van de TPP-familie te compenseren die de status **Default** (Standaard) tonen wanneer ze zijn aangesloten op de oscilloscoop.



Opmerking: Door een **Default Setup** (Standaardconfiguratie) uit te voeren, worden de sondecompensatiewaarden niet verwijderd. Een fabriekskalibratie verwijdert alle opgeslagen sondecompensatiewaarden.



- Sluit een ondersteunde sonde aan op een ingangskanaal.
- Sluit de sondepunt en de aardkabel van de sonde aan op de **PROBE COMP**-klemmen.



Opmerking: Sluit slechts één sonde tegelijkertijd aan op de PROBE COMP-klemmen.

- Schakel alle kanalen uit.
- Schakel het kanaal in waarop de sonde is aangesloten.
- Druk op het voorpaneel op de knop **Autoset** (Automatisch instellen). Op het scherm wordt een vierkante golf weergegeven.
- Dubbeltik op de badge van het kanaal dat u wilt compenseren.
- Tik op het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie).
Als de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) aangeeft, is de sonde al gecompenseerd voor dit kanaal. U kunt de sonde verplaatsen naar een ander kanaal en opnieuw beginnen vanaf stap 1 of een andere sonde aansluiten op dit kanaal en beginnen met stap 1. Als de status van de sondecompensatie **Default** (Standaard) aangeeft, gaat u verder met deze procedure.
- Tik op **Compensate Probe** (Sonde compenseren) om het dialoogvenster **Probe Compensation** (Sondecompensatie) te openen.
- Tik op **Compensate Probe** (Sonde compenseren) om de sondecompensatie uit te voeren.
- De sondecompensatie is voltooid wanneer de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) weergeeft. Koppel de sondepunt en de aardkabel los van de PROBE COMP-klemmen.
- Herhaal deze stappen voor elke ondersteunde passieve sonde die u voor dit kanaal wilt compenseren.
- Herhaal deze stappen om ondersteunde sondes van andere kanalen van de oscilloscoop te compenseren.



Opmerking: Voor de meest nauwkeurige metingen opent u het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie) en controleert u of de status van de sondecompensatie **Pass** (Goed) is als u een sonde aansluit op een kanaal.

Verbinding maken met een netwerk (LAN)

Door verbinding te maken met een netwerk kunt u op afstand toegang krijgen tot het instrument.

Werk samen met uw netwerkbeheerder om de vereiste informatie te krijgen om verbinding te maken met uw netwerk (IP-adres, Gateway IP-adres, Subnet Mask, DNS IP-adres, enzovoort).

1. Sluit een CAT5-kabel aan van de LAN-aansluiting van het instrument naar uw netwerk.
2. Selecteer **Utility > I/O** (Hulpprogramma > I/O) op de menubalk om het I/O-configuratiemenu te openen.
3. Verkrijg of voer de netwerkadresinformatie in:
 - Als DHCP is ingeschakeld voor uw netwerk en het IP-adresveld nog geen adres vertoont, tikt u op **Auto** om de IP-adresinformatie van het netwerk te verkrijgen. DHCP-modus is de standaardmodus.
 - Als DHCP niet is ingeschakeld voor uw netwerk of als u een permanent (niet-wijzigend) IP-adres nodig hebt voor dit instrument, tikt u op **Manual** (Handmatig) en voert u het IP-adres en de andere waarden in die u hebt gekregen van uw IT-afdeling of systeembeheerder.
4. Tik op **Test Connection** (Verbinding testen) om te controleren of de netwerkverbinding werkt. Het pictogram **LAN-status** wordt groen als de verbinding van het instrument met uw netwerk tot stand is gekomen. Als u problemen hebt bij het verbinding maken met uw netwerk, neemt u contact op met uw systeembeheerder voor hulp.

Basisbediening

Deze procedures zijn een inleiding tot het gebruik van de interface voor het uitvoeren van veelvoorkomende taken. Raadpleeg de Help-sectie van het instrument voor gedetailleerde informatie over menu- en veldinstellingen.

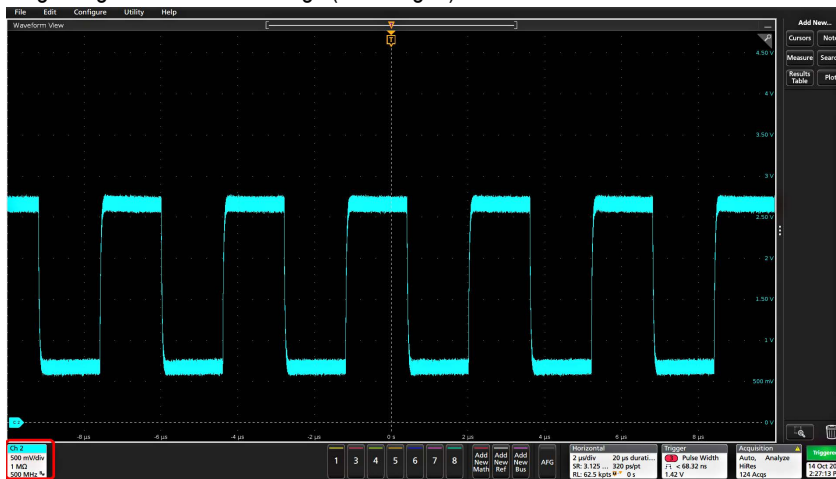
Een kanaal-golfvorm toevoegen aan de weergave

Gebruik deze procedure om een kanaalsignaal toe te voegen aan de Waveform View (Golfvorm-weergave).

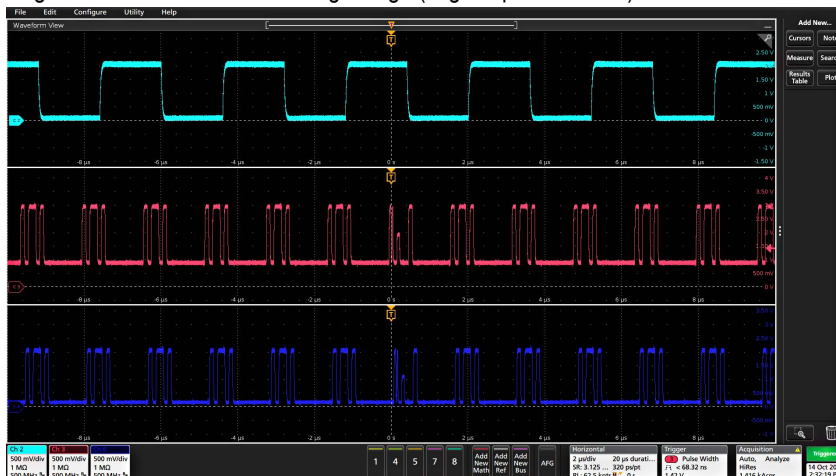
1. Sluit een signaal/signalen aan op de kanaalingang(en).
2. Tik op een knop bij Inactive Channel (Inactief kanaal) (op de balk Settings (Instellingen)) van een verbonden kanaal.



Het geselecteerde kanaal wordt toegevoegd aan de Waveform View (Golfvorm-weergave) en een Channel-badge (Kanaal) wordt toegevoegd aan de balk Settings (Instellingen).



3. Blijf tikken op de knoppen Inactive Channel (Inactief kanaal) om meer kanalen toe te voegen (digitaal of analoog). Kanalen worden weergegeven met het laagst genummerde kanaal bovenaan tot het hoogst genummerde kanaal onderaan de weergave, ongeacht de volgorde waarin deze werden toegevoegd (in gestapelde modus).



4. Dubbeltik op een kanaal-badge om het configuratiemenu van dat kanaal te openen om de instellingen te controleren of te wijzigen.

Kanaal- of golfvorminstellingen configureren

Gebruik de kanaal- en golfvormconfiguratiemenu's om parameters in te stellen, zoals verticale schaal en verrekening, koppeling, bandbreedte, sonde-instellingen, scheefstandwaarden, externe dempingswaarden en andere instellingen.

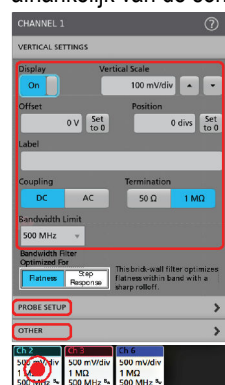
Voordat u begint

Voorwaarde: Er is een kanaal- of golfvorm-badge in de balk Settings (Instellingen).

Procedure

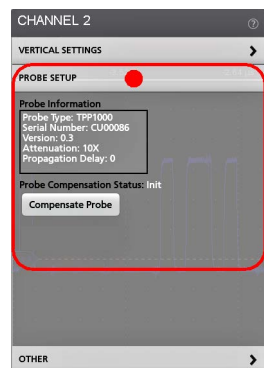
1. Dubbeltik op een **Channel** (Kanaal-) of **Waveform** (Golfvorm)-badge om een configuratiemenu voor dat item te openen.

Gebruik bijvoorbeeld in een Kanaal-menu het paneel **Vertical Settings** (Verticale instellingen) om basisparameters voor de sonde in te stellen, zoals verticale schaal en positie, verrekening, koppeling, beëindiging en bandbreedtelimiet. Beschikbare instellingen zijn afhankelijk van de sonde.

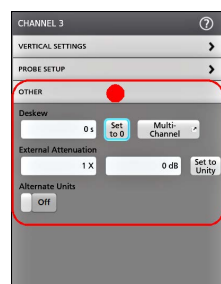


3579-011

2. Tik op het paneel **Probe Setup** (Sondeconfiguratie) om de sonde-instellingen te bevestigen en een configuratie of compensatie uit te voeren op ondersteunde sondes.



3. Tik op het paneel **Other** (Overige) om de sonde-scheefstand, externe demping en afwisselende eenheidsparementen in te stellen.



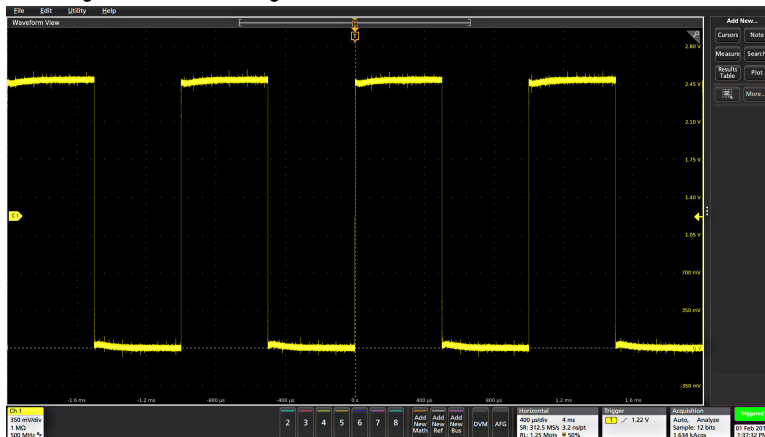
4. Tik op het Help-pictogram op de menutitel om het hulponderwerp te openen voor meer informatie.

5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Snelle weergave van een golfvorm automatisch instellen

De Autoset-functie (Automatisch instellen) analyseert de signaalkenmerken en wijzigt de instrumentinstellingen Horizontaal, Verticaal en Activering om een geactiveerde golfvorm automatisch weer te geven. Daarna kunt u verdere wijzigingen aanbrengen aan de instellingen voor activering en horizontaal om een gewenst punt in de golfvorm te bekijken.

1. Sluit de sonde met het gewenste signaal aan op een beschikbaar kanaal. Het signaal kan analoog of digitaal zijn.
2. Dubbeltik op de **Trigger** (Activering)-badge en stel de activeringsbron in op die van het gewenste signaal.
3. Sluit eventuele andere gerelateerde signalen aan op (een) beschikbare kanaalingang(en).
4. Voeg de kanaalgolfvormen toe aan de Golfvorm-weergave. Zie [Add a channel waveform to the display](#).
5. Tik op **File** (Bestand) > **Autoset** (Automatisch instellen) of druk op het voorpaneel op de knop **Autoset** (Automatisch instellen). Bij gebruik van de Stacked Display (Gestapelde weergave)modus analyseert het instrument de signaalkenmerken van het activeringsbronnkanaal (analoog of digitaal) en past de horizontale, verticale en activeringsinstellingen dienovereenkomstig aan om een geactiveerde golfvorm voor dat kanaal weer te geven. De verticale schaal wordt aangepast in elke schijf van de golfvorm voor alle actieve golfvormen om het gebruik van ADC te maximaliseren.



Bij gebruik van de **Overlay Display** (Overlappende weergave)modus, past het instrument de horizontale en activeringsinstellingen van het activeringsbronnkanaal aan om een geactiveerde golfvorm voor dat kanaal weer te geven. Aanpassingen van de verticale schaal en positie voor alle actieve kanalen in Overlay Display (Overlappende weergave)modus worden geregeld door het selecteren van **Autoset in Overlay Display Mode Optimizes** (Automatisch instellen in overlappende weergavemodus optimaliseren) in het paneel **Autoset** (Automatisch instellen) van het menu **User Preferences** (Gebruikersvoorkeuren). Als hier **Visibility** (Zichtbaarheid) wordt geselecteerd, zal de Autoset-functie alle actieve kanaalgolfvormen zodanig verticaal schalen en positioneren dat deze gelijkmatig worden verspreid op het scherm. Als hier **Resolution** (Resolutie) wordt geselecteerd, zal de Autoset-functie alle actieve kanaalgolfvormen zodanig verticaal schalen en positioneren dat deze het bereik van de ADC zoveel mogelijk gebruiken.



Opmerking: U kunt instellen welke parameters het instrument kan aanpassen bij het toepassen van Autoset. Open het Autoset-paneel in **Utility > User Preferences > Autoset** (Hulpprogramma > Gebruikersvoorkeuren > Automatisch instellen).

Richtlijnen voor automatisch instellen

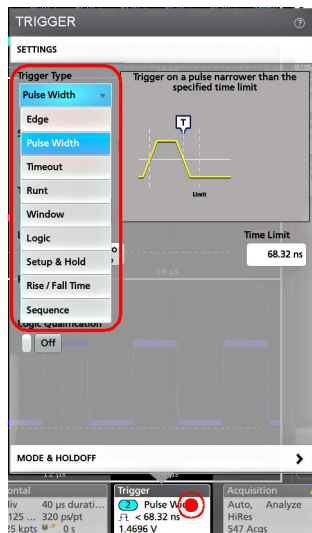
- Met Autoset worden drie of vier cycli weergegeven (afhankelijk van het gedetecteerde signaal) met het activeringsniveau in de buurt van het middenniveau van het signaal.
- De activering is ingesteld op type rand, oplopende helling, DC-koppeling.
- Als er geen kanalen worden weergegeven voordat u op **Autoset** (Automatisch instellen) drukt, voegt de oscilloscoop Kanaal 1 toe aan de Golfvorm-weergave, ongeacht of deze een signaal heeft of niet.
- De Autoset-functie negeert rekenkundige, referentie- en bus-golfvormen.

- Een kanaal of golfvorm met een frequentie lager dan 40 Hz wordt geclassificeerd als geen signaal.

Een signaal activeren

Gebruik deze procedure om het activeringsmenu te openen om het type activeringsgebeurtenis en -voorwaarden te selecteren en te configureren.

1. Dubbeltik op de **Trigger** (Activering)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het activeringsconfiguratiemenu te openen.
2. Selecteer een activering in de lijst **Trigger Type** (Activeringstype). Het activeringstype bepaalt welke velden beschikbaar zijn in het menu en werkt ook de afbeelding voor het tonen van een grafiek van het activeringstype bij.

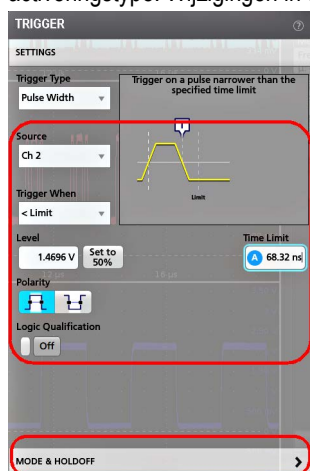


Om een bus te activeren, moet u de bus eerst toevoegen aan de Golfvorm-weergave. Zie [Add a math, reference, or bus waveform](#)



Opmerking: Het activeren van bussen, anders dan parallel, vereist de aankoop en installatie van seriële activerings- en analyseopties.

3. Selecteer de overige velden en panelen om de activeringsvoorwaarden te verfijnen. De menuvelden en activeringsgrafiek worden bijgewerkt als u wijzigingen aanbrengt in de activeringsinstellingen. Weergegeven velden zijn afhankelijk van het geselecteerde activeringstype. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast.

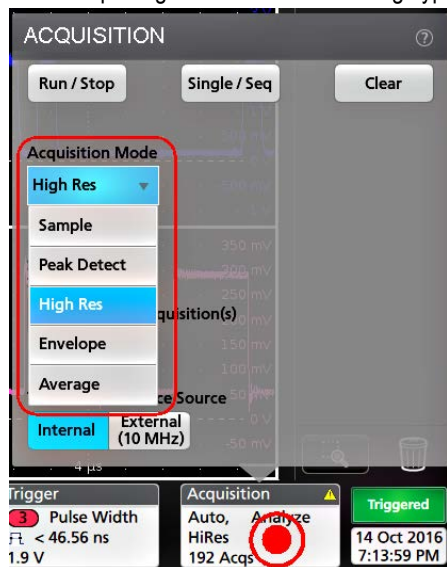


4. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.
5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

De verwervingsmodus instellen

Gebruik deze procedure om de methode in te stellen die het instrument gebruikt om het signaal te verweven en weer te geven.

1. Dubbeltik op de **Acquisition** (Verwerking)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het verwervingsconfiguratiemenu te openen.
2. Selecteer de verwervingsmethode in de lijst **Acquisition Mode** (Verwervingsmodus). Stel alle andere parameters in die betrekking hebben op het geselecteerde verwervingstype.

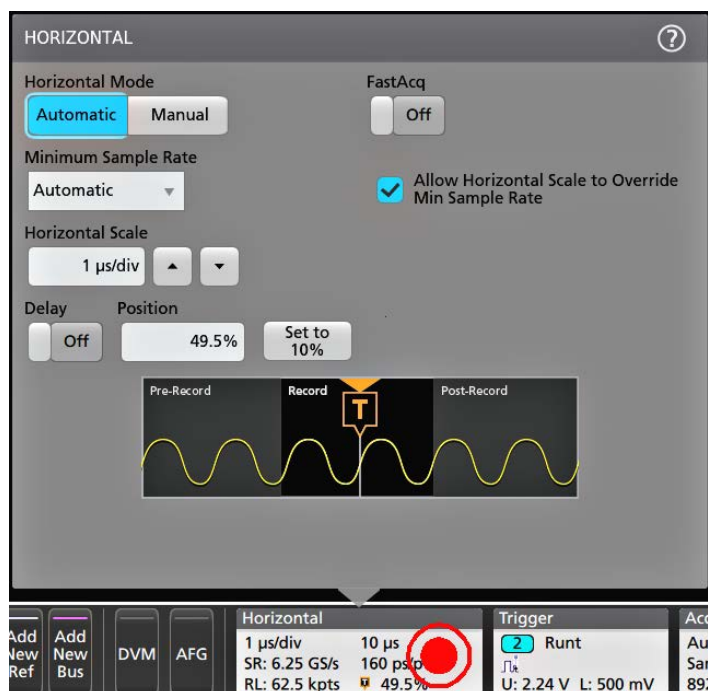


3. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.
4. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Horizontale parameters instellen

Gebruik deze procedure om de horizontale tijdsparameters in te stellen, zoals modus, minimale monstersnelheid, horizontale schaal en activeringsvertragingstijd (ten opzichte van het midden van het golfvormverslag).

1. Dubbeltik op de **Horizontal** (Horizontaal)-badge op de balk Settings (Instellingen) om het horizontale configuratiemenu te openen.



2. Gebruik de menuselecties om de horizontale parameters in te stellen.
3. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over deze instellingen.

Een rekenkundige, referentie- of bus-golfvorm toevoegen

Met rekenkundige golfvormen kunt u nieuwe golfvormen aanmaken op basis van handelingen tussen twee of meer golfvormen of door vergelijkingen toe te passen op de gegevens van een golfvorm. Een referentie-golfvorm is een statistisch golfvormverslag dat ter vergelijking wordt weergegeven. Met bus-golfvormen kunt u gegevens in een reeks of parallel bekijken en analyseren.

Er is geen vastgestelde limiet voor het aantal rekenkundige, referentie- of bus-golfvormen dat u kunt toevoegen aan de Waveform View (Golfvorm-weergave), behalve de fysieke geheugenbeperkingen van het systeem.

1. Tik op de knop **Add New Math** (Nieuwe rekenkundige toevoegen), **Add New Ref** (Nieuwe referentie toevoegen) of **Add New Bus** (Nieuwe bus toevoegen) op de balk Settings (Instellingen).

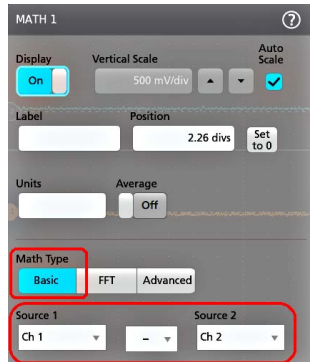


2. Het instrument voegt de golfvorm toe aan de Waveform View (Golfvorm-weergave), voegt een golfvorm-badge toe aan de balk Settings (Instellingen) en opent een configuratiemenu. In dit voorbeeld wordt het toevoegen van een rekenkundige golfvorm getoond.



3. Gebruik de configuratiemenu's om de parameters van de golfvorm te verfijnen. De weergegeven velden zijn afhankelijk van de golfvorm en de selecties in het menu. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast.

In dit voorbeeld wordt het toevoegen van een rekenkundige golfvorm getoond door de rekenkundige **bron**-velden te gebruiken om Ch 1 en Ch 2 (kanalen 1 en 2) te selecteren als de golfvormbronnen, het rekenkundige type in te stellen op **Basic** (Basis) rekenkundige bewerking en kanaal 2 van kanaal 1 af te trekken.

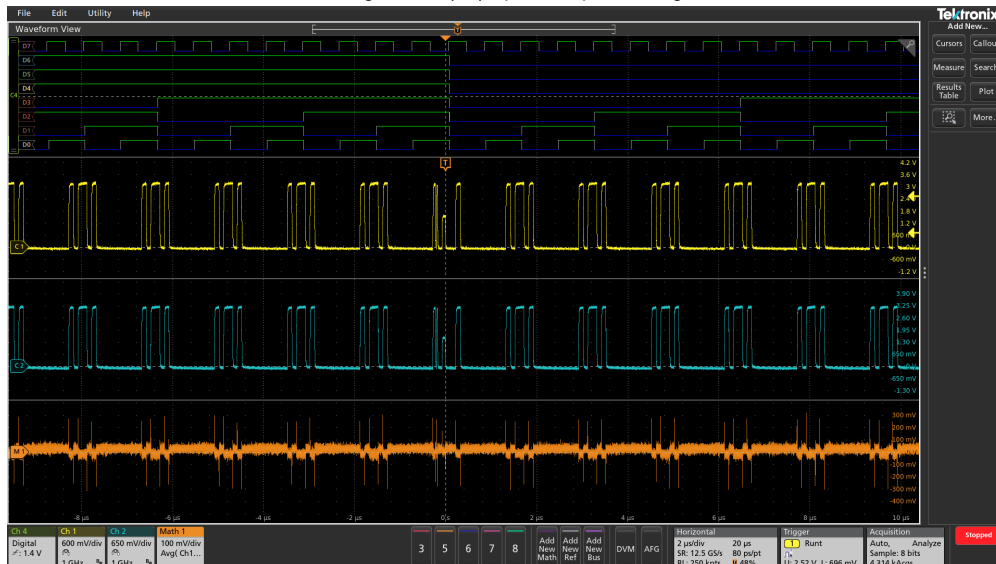


4. Bij het toevoegen van een referentie-golfvorm geeft het instrument een **Recall** (Terughalen) configuratiemenu weer. Ga naar en selecteer het referentie-golfvormbestand (*.wfm) om dit terug te halen en tik vervolgens op de knop **Recall** (Terughalen). Het instrument geeft de referentie-golfvorm weer.
5. Dubbeltik op een rekenkundige, referentie- of bus-badge om de golfvorminstellingen te controleren of te wijzigen. Zie [Configure channel or waveform settings](#).
6. Tik op het Help-pictogram op een titel in het configuratiemenu voor meer informatie over rekenkundige, referentie- en bus-golfvorminstellingen.
7. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

Een meting toevoegen

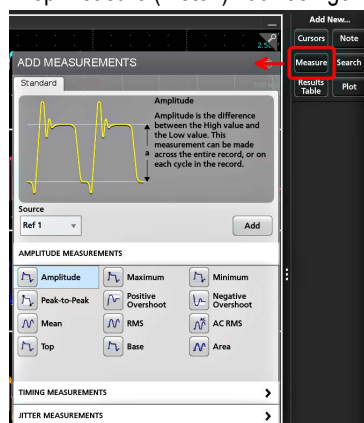
Gebruik deze procedure om metingen te selecteren en toe te voegen.

1. Haal het kanaal/de kanalen en/of de golfvorm(en) op waarop u metingen wilt uitvoeren.



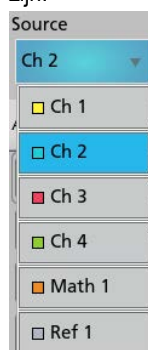
Opmerking: Golfvormen hoeven niet weergegeven te zijn om gebruikt te worden voor metingen, zolang het kanaal of de golfvorm-badge maar zichtbaar is op de balk **Settings** (Instellingen) en het te meten signaal ophaalt.

2. Tik op **Nieuw toevoegen...Meting** (Meten) om het configuratiemenu **Add Measurements** (Metingen toevoegen) te openen of de knop Measure (Meten) naar een golfvorm te slepen in het weergavegebied van de golfvorm om de bron automatisch in te stellen.

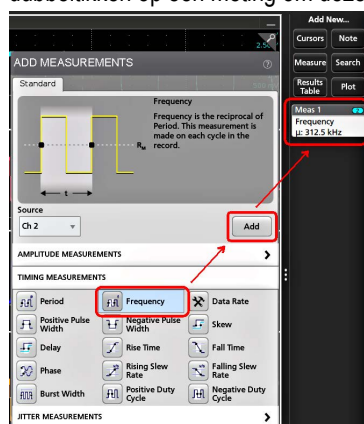


Opmerking: Als in het menu andere tabbladen dan **Standard** (Standaard) worden getoond, zijn er optionele metingstypes geïnstalleerd op het instrument. Selecteer een tabblad om de metingen voor die optie te tonen.

3. Tik op het veld **Source** (Bron) en selecteer de metingsbron. In de lijst worden alle bronnen getoond die voor de meting beschikbaar zijn.

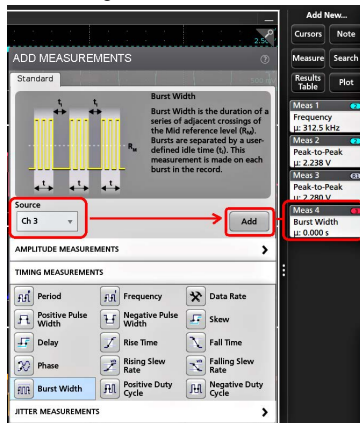


4. Selecteer een metingscategoriepaneel, zoals **Amplitude Measurements** (Amplitude-metingen) of **Timing Measurements** (Timing-metingen) (Tijdsmetingen) om metingen voor die categorieën weer te geven.
5. Sommige optionele metingspakketten zijn beschikbaar in dit menu, evenals PWR, DJA, DBDDR3, DPM, IMDA en WBG-DPT.
6. Selecteer een meting en tik op **Add** (Toevoegen) om de meting toe te voegen aan de balk **Results** (Resultaten). U kunt ook dubbelklikken op een meting om deze toe te voegen aan de balk **Results** (Resultaten).



7. Selecteer andere metingen en voeg deze toe voor de stroombron. Tik op de metingscategoriepanelen om andere toe te voegen metingen weer te geven en te selecteren.

8. Om metingen voor andere bronnen toe te voegen, selecteert u een andere bron, selecteert u een meting en voegt u de meting toe.

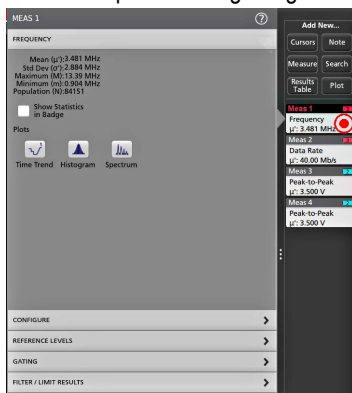


9. Tik buiten het menu **Add Measurements** (Metingen toevoegen) om het menu te sluiten.
10. Om de instellingen van een meting verder aan te passen, kunt u dubbeltikken op een meting-badge om een configuratiemenu voor die meting te openen. Zie [Configure a measurement](#).
11. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over instellingen.

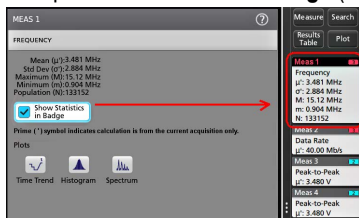
Een meting configureren

Gebruik deze procedure om statistische aflezingen toe te voegen aan de meting-badge, plots weer te geven voor de meting en de metingsparameters te verfijnen (configuratie, wereldwijde versus lokale reikwijdte van instellingen, regelingen, filteren, enzovoort).

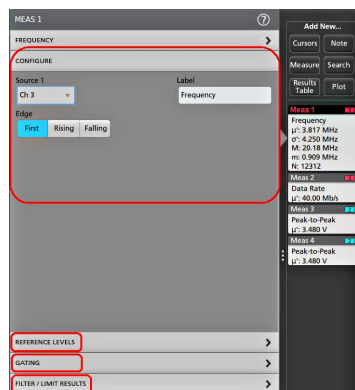
1. Dubbeltik op een meting-badge om het betreffende configuratiemenu **Measurement** (Meting) te openen.



2. Tik op **Show Statistics in Badge** (Statistieken tonen in badge) om statische aflezingen toe te voegen aan de meting-badge.



3. Tik op beschikbare paneeltitels om wijzigingen voor die categorieën aan te brengen.

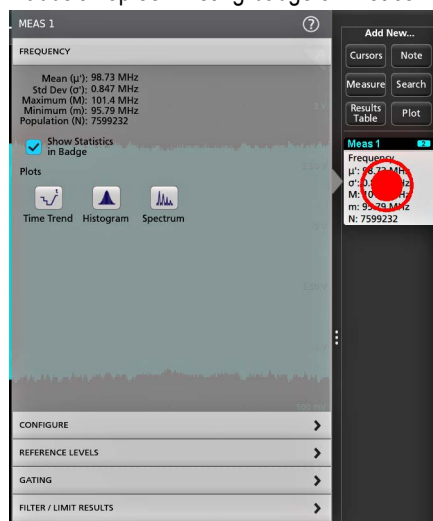


4. Gebruik de beschikbare velden om de metingsvoorwaarden te verfijnen. Weergegeven velden zijn afhankelijk van de meting. Wijzigingen in de selectie worden onmiddellijk toegepast. Wijzigingen in de selectie kunnen ook velden in andere panelen wijzigen.
5. Tik op de Help-knop op de menutitel voor meer informatie over de instellingen van dit menu.
6. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

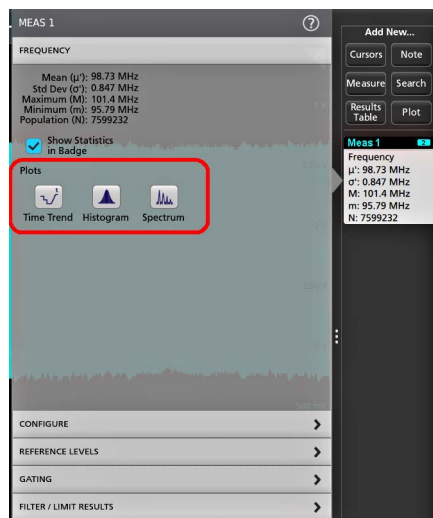
Een plot van een meting toevoegen

Met meting-plots kunt u de verdeling van de gegevenspunten van gebeurtenissen in een golfvorm-grafiek weergeven (histogram), de frequentiecomponenten (spectrum) van een golfvorm berekenen, de tijdstrend van een meting tonen, een oogdiagram weergeven en andere ondersteunde plots. Beschikbare plots zijn afhankelijk van de meting.

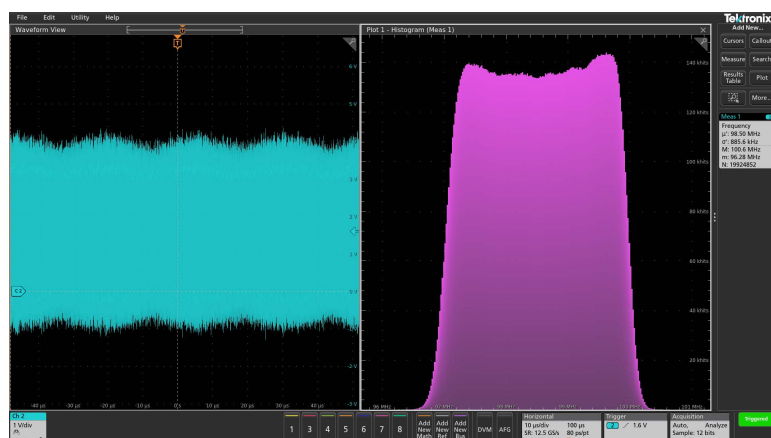
1. Dubbeltik op een Meting-badge om het configuratiemenu **Measurement** (Meting) te openen.



2. Tik op een knop **Plots** om die plot voor de meting toe te voegen aan het scherm.

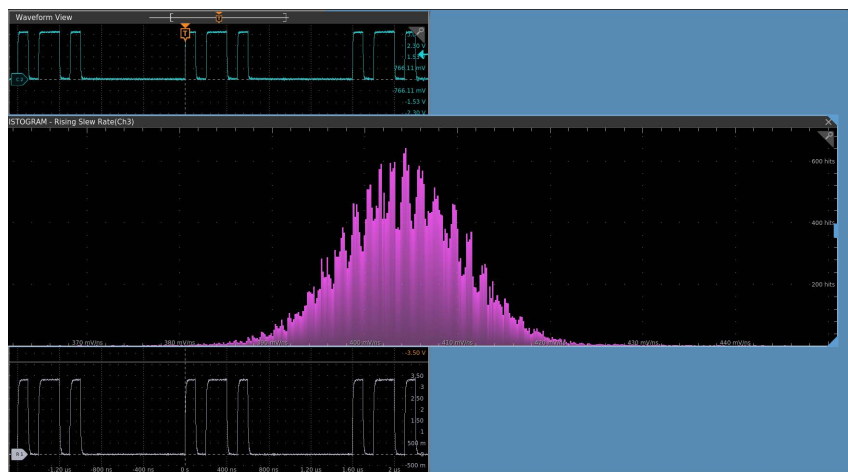


Hieronder wordt het toevoegen van een Histogram-plot getoond.



U kunt meer dan één plot toevoegen aan metingen (aan verschillende metingen of dezelfde meting). U kunt bijvoorbeeld twee histogram-plots toevoegen voor dezelfde meting, één plot instellen voor weergave van de X-as met een logaritmische schaal en de andere plot voor weergave van de X-as met een lineaire schaal.

3. U kunt twee plot-vensters verplaatsen door de titelbalk van de Plot-weergave naar een nieuwe positie te slepen. De blauwe achtergrond verplaatst zich naar het gebied waar de plot wordt geplaatst wanneer u uw vinger van de titelbalk verwijdt. U kunt ook de grootte van plot-vensters aanpassen door de rand van de Plot-weergave te selecteren en te slepen. Voor deze bewerkingen zou u een muis moeten gebruiken, omdat het gemakkelijker is om plots te selecteren en te slepen met een muis.



4. Dubbeltik binnen een Plot-weergave om een configuratiemenu te openen voor het instellen van de weergavekenmerken. Tik op het Help-pictogram op de configuratiemenutitel voor meer informatie over de instellingen van dat menu. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

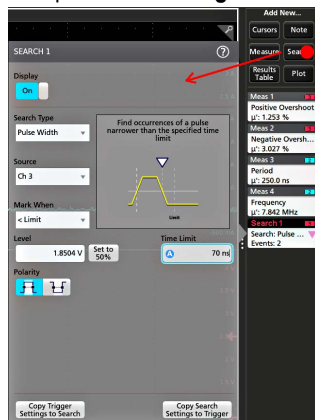
Een zoekopdracht toevoegen

Gebruik deze procedure om zoekcriteria in te stellen en een golfvorm te markeren wanneer deze gebeurtenissen optreden.

U kunt zoeken op analoge en digitale signalen, rekenkundige golfvormen en referentie-golfvormen. U kunt zoekopdrachten toevoegen aan verschillende golfvormen en meerdere zoekopdrachten aan dezelfde golfvorm.

Voorwaarde: Geef het kanaal- of golfvorm-sigitaal weer om de zoekopdracht uit te voeren. De golfvorm moet worden weergegeven om hiervoor een zoekopdracht aan te maken.

1. Tik op **Nieuw toevoegen...Search (Zoeken)**-knop om het configuratiemenu Search (Zoeken) te openen.

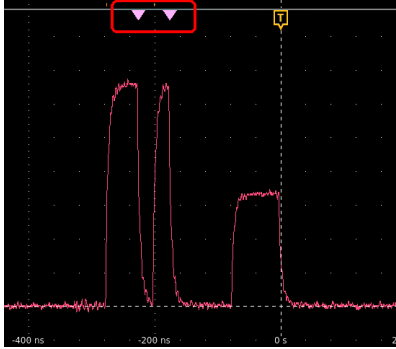


2. Gebruik de velden van het configuratiemenu om de zoekcriteria op dezelfde manier in te stellen als u dat zou doen voor een activeringsvoorwaarde (selecteer het **zoektype**, de **bron** en de voorwaarden om op te zoeken).



Opmerking: U kunt niet zoeken op opeenvolgende gebeurtenissen (er is geen Reeks-zoektype).

3. De gezochte golfvorm wordt gemarkeerd met één of meer driehoeken zodra de zoekcriteria geldig worden. Elke zoekopdracht gebruikt een verschillende kleur voor de markeringen. De voorbeeldafbeelding toont zoekcriteria die zijn ingesteld om positieve pulsbreedtes te vinden van minder dan 70 ns breed.



4. Om het tonen van markeringen op een golfvorm te stoppen, dubbeltikt u op de **Search** (Zoeken)-badge en zet u **Display** (Weergeven) op **Off** (Uit).
5. Om de golfvorm te verplaatsen naar centrale markeringen op de weergave, drukt u op de knop **Run/Stop** (Uitvoeren/Stoppen) op het voorpaneel om de verwerving te stoppen, tikt u eenmaal op een **Search** (Zoeken)-badge en tikt u op de navigatieknop < of >.



Opmerking: Navigatieknoppen zijn alleen functioneel als de verwervingsmodus van de oscilloscoop is ingesteld op **Stop** (Stoppen).

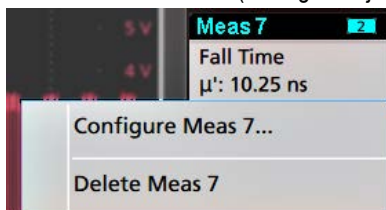
Hierdoor wordt de **Zoom**-modus geopend en de golfvorm verplaatst naar de vorige of de volgende gebeurtenismarkering op de golfvorm.

6. Indien beschikbaar voor een zoekopdracht tikt u op de knop **Min** of **Max** om de golfvorm te centreren in de weergave op een minimum- of maximumwaarde van de zoekgebeurtenissen in het golfvormverslag.
7. Om het instrument weer in de normale verwervingsmodus te zetten, tikt u op het **Zoom**-pictogram in de rechterbovenhoek van de Waveform View (Golfvorm-weergave) om de **Zoom**-modus uit te schakelen en drukt u op de knop **Run/Stop** (Start/Stop) op het voorpaneel om het instrument in de Start-modus te zetten.

Een Meting of Zoeken-badge verwijderen

Gebruik deze procedure om een Meting- of Zoeken-badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).

1. Houd de Meting- of Zoeken-badge vast die u wilt verwijderen. Op het instrument wordt een rechts-klikmenu geopend.
2. Selecteer **Delete Meas** (Meting verwijderen) om die badge te verwijderen van de balk Results (Resultaten).



Opmerking: U kunt de verwijdering van een meting ongedaan maken.

3. De tweede manier om een Meting- of Zoeken-badge te verwijderen, is door deze van de rand rechts van de weergave te vegen. Door de badge links over de rechter rand van de weergave te vegen, wordt de badge hersteld.

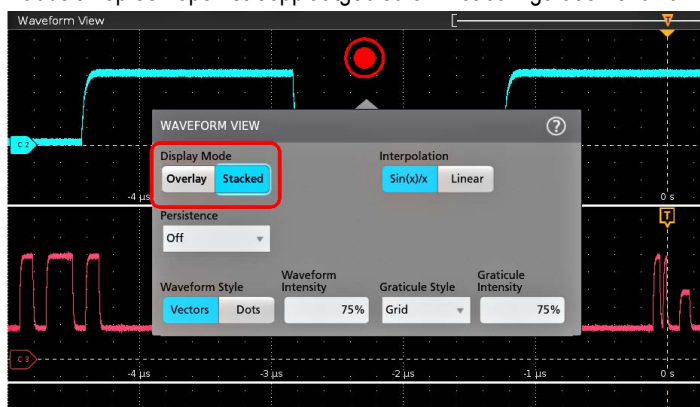


Opmerking: Het herstellen van een badge is alleen mogelijk binnen 10 seconden nadat deze is verwijderd.

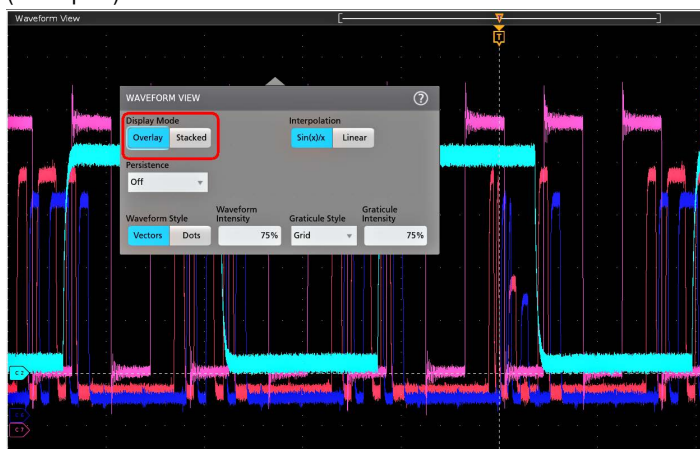
Weergave-instellingen van een golfvorm wijzigen

Gebruik deze procedure om de golfvorm-weergavemodus te wijzigen (Gestapeld of Overlappend), het interpolatie-algoritme van de golfvorm-sporen, de persistentie van de golfvorm, de stijl en intensiteit, en de stijl en intensiteit van de streeplaat.

1. Dubbeltik op een open streeplaatgebied om het configuratiemenu van de **Waveform View** (Golfvorm-weergave) te openen.



2. Tik op de knoppen in de **Display Mode** (Weergavemodus) om te schakelen tussen de modi **Overlay** (Overlappend) en **Stacked** (Gestapeld).



3. Gebruik de andere besturingselementen om het interpolatie-algoritme van de golfvorm, de persistentie van het golfvormpunt, de stijl, intensiteit, en de stijl en intensiteit van de streeplaat in te stellen.
4. Tik op het **Help**-pictogram op de menutitel om het hulponderwerp in het menu Waveform View (Golfvorm-weergave) te openen voor meer informatie over de weergaveparameters van de golfvorm.
5. Tik buiten het menu om het menu te sluiten.

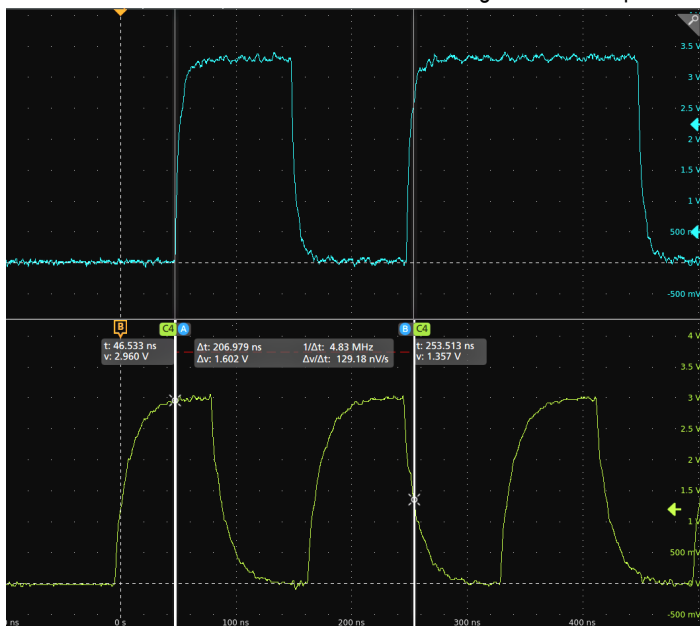
Cursors weergeven en configureren

Cursors zijn regels op het scherm die u kunt verplaatsen om metingen uit te voeren op specifieke onderdelen van een golfvorm **of plot**, of tussen twee verschillende golfvormen. Cursoraflezingen tonen zowel de huidige positiewaarden als het verschil (delta) tussen de cursors. Pool-cursoraflezingen zijn beschikbaar via het cursorconfiguratiemenu voor XY- en XYZ-plots.

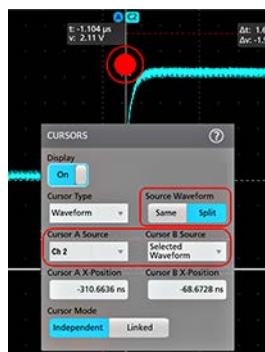
1. Tik op de golfvormschijf (in Gestapelde modus) of de kanaal- of golfvorm-badje (in Overlappende modus) waaraan u cursors wilt toevoegen.
2. Tik op **Nieuw toevoegen...Cursors**, of druk op de knop op het voorpaneel. De cursors worden toegevoegd aan de weergave.



3. Gebruik multifunctionele knoppen **A** en **B** om de cursors te verplaatsen of sleep een cursor. Cursors tonen aflezingen die de positie- en verschilmetingen tussen de cursors weergeven.
4. Om de cursors naar een ander kanaal of andere golfvorm te verplaatsen, tikt u in de streepplaat van die golfvorm.



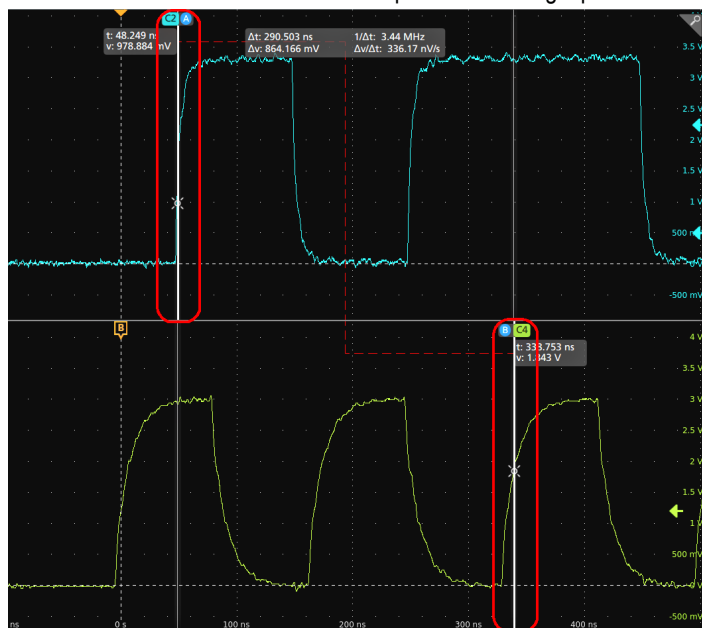
5. Om cursors verder te configureren, dubbeltikt u op de cursorregel of de cursoraflezingen om het **Cursors**-configuratiemenu te openen. Tik bijvoorbeeld op het cursortype om de weer te geven cursors te selecteren, zoals golfvorm, V-balken, H-balken en V&H-balken. Het cursorconfiguratiemenu in de golfvorm-weergave.



Het cursorconfiguratiemenu in een XY-plot.



6. Om de cursors tussen twee golfvormen te splitsen, tikt u op het veld **Source** (Bron), selecteert u **Split** (Splitsen) en vervolgens de bron voor elke cursor. De cursors worden verplaatst naar de gespecificeerde golfvormen.



7. Tik op het Help-pictogram op de menutitel voor meer informatie over de menu-instellingen.
8. Om het weergeven van cursors te stoppen, drukt u op het voorpaneel op de **Cursor**-knop en houdt u deze vast om het rechts-klikmenu te openen en de cursors uit te schakelen, of opent u het cursorconfiguratiemenu en stelt u Display (Weergeven) in op **Off** (Uit).

De oscilloscoop met behulp van een USB-kabel aansluiten op een pc

Gebruik een USB-kabel om de oscilloscoop rechtstreeks aan te sluiten op een pc voor instrumentbediening op afstand.

1. Selecteer op de menubalk van de oscilloscoop de optie **Utility > I/O** (Hulpprogramma > I/O).
2. Tik op **USB Device Port Settings** (Poortinstellingen USB-apparaat).
3. Controleer of de poortbesturing van het USB-apparaat op **On** (Aan) staat (standaardinstelling).
4. Sluit een USB-kabel aan van de pc naar de poort van het USB-apparaat op het instrument.
5. Wanneer een USB-aansluiting wordt gebruikt om de oscilloscoop op afstand te bedienen met behulp van GPIB-commando's, stelt u het **GPIB Talk/Listen Address** (GPIB praat/luister-adres) in voor uw configuratie (0 - 30).

Trefwoordenregister

A

A-knop [20](#)
 aanraakscherm UI-equivalenten voor muis [43](#)
 aanraakscherm UI-taken [43](#)
 aansluiting voedingskabel (achterpaneel) [26](#)
 aansluitingen achterpaneel [26](#)
 aansluitingen sondecompensatie [20](#)
 AC-stroom van instrument verwijderen [17](#)
 achterpaneel
 Ethernet-poort (RJ-45) [26](#)
 kabelvergrendeling [26](#)
 LAN-poort (RJ-45) [26](#)
 USB-apparaatpoort [26](#)
 USB-hostpoorten [26](#)
 vergrendeling veiligheidskabel [26](#)
 video-uitgang [26](#)
 voedingskabel [26](#)
 achterpaneel (AFG-uitgang)
 AFG Out [26](#)
 achterpaneel (AUX-uitgang)
 AUX Out [26](#)
 activering
 niveau-indicatoren [28](#)
 positie-indicator [28](#)
 activeringsmenu [53](#)
 AFG Out (AFG-uitgang) (achterpaneel) [26](#)
 AFG-optie [28](#)
 automatische sondecompensatie (TPP-serie) [47](#)
 Autoset [52](#)
 AUX Out (AUX-uitgang) (achterpaneel) [26](#)

B

B-knop [20](#)
 badges [31](#)
 beknelling en handgreep draaien [15](#)
 Besturingselementen voor activering [20](#)
 Besturingselementen voor verwerving [20](#)
 bus-golfvormen [55](#)

C

clipping-bericht [31](#)
 configuratiemenu's [41](#)
 Cursorknop (aanraakscherm) [26](#)
 cursormenu [63](#)
 cursors gebruiken [63](#)
 cursors verplaatsen [63](#)
 cursors weergeven [63](#)

D

de oscilloscoop activeren [53](#)
 Diverse besturingselementen [20](#)

documentatie [14](#)
 dossierweergave, golfvorm [28](#)
 Draw-a-Box-knop (Zoom) [41](#)
 DVM-optie [28](#)

E

een kanaal weergeven [50](#)
 een meting berekenen [59](#)
 een meting configureren [58](#)
 een meting tonen [56](#)
 een meting-badge verwijderen [62](#)
 elektrostatische schade, voorkomen [13](#)
 ESD, voorkomen [13](#)
 Ethernet-poort (achterpaneel) [26](#)
 Ethernet, verbinding maken [49](#)
 expansiepunt, golfvorm [28](#)

F

Fast Acq-knop [20](#)
 firmware downloaden, installeren [45](#)
 firmware updaten [45](#)
 FlexChannel-aansluitingen (voorpaneel) [20](#)

G

gebruikersdocumentatie [14](#)
 gestapelde modus (golfvormen) [63](#)
 golfvorm
 -intensiteit [63](#)
 -persistentie [63](#)
 dossierweergave [28](#)
 expansiepunt [28](#)
 golfvorm-badge [31](#)
 golfvormgebeurtenissen markeren (zoeken) [61](#)
 GPIB praat/luister-adres [66](#)

H

handgreep draaien [15](#)
 handgreep op de goede manier draaien [15](#)
 handgreep op de juiste manier draaien [15](#)
 handleidingen [14](#)
 handvatten, analoog en digitaal [28](#)
 horizontaal menu openen [54](#)
 horizontaal menu, openen [54](#)
 Horizontale besturingselementen [20](#)

I

informatie rekmontagekit [19](#)
 ingangen voor sonde [20](#)
 instellen

instellen (*Vervolg*)

- GPIB praat/luister-adres [66](#)
- sonde-scheefstand [51](#)
- sondeparameters [51](#)
- tijdzone [46](#)
- weergeven Datum/Tijd-badge in-, uitschakelen [46](#)

Instellingenbalk [26](#)

instructies voor

- aansluiten op pc met behulp van een USB-kabel [66](#)
- activeringsparameters instellen [53](#)
- Autoset gebruiken [52](#)
- Bus-golfvorm toevoegen [55](#)
- cursors weergeven [63](#)
- Datum/Tijd-badge in-, uitschakelen instellen [46](#)
- een golfvorm snel weergeven (Autoset) [52](#)
- een meting toevoegen [56](#)
- een meting verwijderen [62](#)
- een meting-plot toevoegen [59](#)
- GPIB praat/luister-adres instellen [66](#)
- horizontaal menu openen [54](#)
- horizontale parameters instellen [54](#)
- intensiteit golfvorm wijzigen [63](#)
- intensiteit van streepplaat wijzigen [63](#)
- interpolatie van golfvorm wijzigen [63](#)
- klokindeling instellen (12/24 uur) [46](#)
- metingsinstellingen wijzigen [58](#)
- muis gebruiken met de UI [43](#)
- persistentie wijzigen [63](#)
- Referentie-golfvorm toevoegen [55](#)
- Rekenkundige golfvorm toevoegen [55](#)
- resultaten zelftest voor inschakelen controleren [17](#)
- signaalpad-compensatie (SPC) uitvoeren [47](#)
- sonde-scheefstand instellen [51](#)
- sondeparameters instellen [51](#)
- sondes aansluiten [18](#)
- sondes van de TPP-serie compenseren [47](#)
- stijl van streepplaat wijzigen [63](#)
- tijdzone instellen [46](#)
- verbinding maken met een netwerk [49](#)
- verticale kanaalparameters instellen [51](#)
- verwervingsmenu openen [54](#)
- verwervingsparameters instellen [54](#)
- weergave-instellingen wijzigen [63](#)

Instructies voor

- weergavemodus wijzigen (gestapeld, overlappend) [63](#)

instructies voor het

- toevoegen van een golfvorm aan het scherm [50](#)
- zoeken op een gebeurtenis [61](#)

instrument aan- of uitzetten [17](#)intensiteit van streepplaat [63](#)intensiteit, golfvorm [63](#)intensiteit, streepplaat [63](#)**K**kabelvergrendeling [26](#)kanaal-badge [31](#)kanaalinstellingen [51](#)kanaalmenu [51](#)klokindeling (12/24 uur), instructies voor instellen [46](#)klokindeling instellen (12/24 uur) [46](#)knop A [20](#)knop B [20](#)Knop Bus [20](#)Knop Ref (Referentie) [20](#)Knop voor aanraakscherm uit [20](#)Knop voor automatisch instellen [20](#)Knop voor berekening [20](#)Knop voor cursors [20](#)Knop voor enkel/reeks [20](#)Knop voor forceren [20](#)Knop voor hellingsgraad (voorpaneel) [20](#)Knop voor hoge resolutie [20](#)Knop voor in- en uitzoomen (voorpaneel) [20](#)Knop voor modus (voorpaneel) [20](#)Knop voor niveau [20](#)Knop voor opslaan [20](#)Knop voor positioneren [20](#)Knop voor positioneren (horizontaal) [20](#)Knop voor schalen [20](#)Knop voor schalen (horizontaal) [20](#)Knop voor standaardinstelling [20](#)

Knop voor Toevoegen nieuwe

bus-golfvorm [28](#)referentie-golfvorm [28](#)rekenkundige golfvorm [28](#)Knop voor wissen [20](#)knoppen inactief kanaal [28](#)Knoppen voor in- en uitzoomen/pannen (horizontaal) [20](#)Knoppen voor kanaal (voorpaneel) [20](#)Knoppen voor navigeren (horizontaal) [20](#)**L**LAN-poort (achterpaneel) [26](#)LAN, verbinding maken [49](#)Ledverlichting knop voor niveau [20](#)licentiebestand (optie) [45](#)limietmarkering dynamisch bereik [28](#)**M**Meer-knop [26](#)Meetknop [26](#)menu verticale kanaalparameters [51](#)menu's [41](#)Menubalk [26](#)menupanelen [41](#)

meting

-plots [59](#)meting-badge [31](#)meting-badge, verwijderen [62](#)metingsinstellingen wijzigen [58](#)muis gebruiken met het aanraakscherm [43](#)multifunctionele knoppen [20](#)

N

navigatieknoppen, badges [31](#)
 netwerk, verbinding maken [49](#)

O

Oproepknop [26](#)
 opslagzak [15](#)
 opties
 een optie installeren [45](#)
 optielicentiebestand [45](#)
 overlappende modus (golfvormen) [63](#)

P

panelen, menu [41](#)
 Pannen [41](#)
 persistentie, golfvorm [63](#)
 Plot-knop [26](#)

R

Ref In (Referentie-ingang) [26](#)
 Ref In (Referentie-ingang) (achterpaneel) [26](#)
 referentie-golfvormen [55](#)
 rekenkundige golfvormen [55](#)
 Resultatenbalk [26](#)
 Resultatentabelknop [26](#)

S

schaalknoppen, badge [31](#)
 signaalpad-compensatie uitvoeren [47](#)
 sonde-scheefstand, instellen [51](#)
 sondecompensatie (TPP-serie) [47](#)
 sondeparameters, instellen [51](#)
 sondes aansluiten [18](#)
 sondes van de TPP-serie compenseren [47](#)
 sondes, aansluiten [18](#)
 soorten badges [31](#)
 SPC (signaalpad-compensatie) [47](#)
 stand-bymodus voor stroom [17](#)
 standaardaccessoires [15](#)
 Start-/stopknop [20](#)
 stijl van streepplaat [63](#)
 stroom in- en uitschakelen [17](#)

T

TekVPI-ingangsaansluitingen [20](#)
 testresultaten inschakelen [17](#)
 tijdzone, instructies voor instellen [46](#)
 toevoegen
 een kanaal aan de weergave [50](#)
 een meting-badge [56](#)
 een meting-plot [59](#)
 een zoeken-badge [61](#)

toevoegen (*Vervolg*)
 golfvorm aan het scherm [50](#)
 signaal aan het scherm [50](#)

U

USB-apparaatpoort (achterpaneel) [26](#)
 USB-hostpoorten (achterpaneel) [26](#)
 USB-kabel, aansluiten op pc [66](#)
 USB-poorten (voorpaneel) [20](#)

V

veelvoorkomende UI-taken op aanraakscherm [43](#)
 verbinding maken met een netwerk [49](#)
 vergrendelen aan bank of rek [16](#)
 vergrendeling veiligheidskabel [26](#)
 vergrendelingskabel aansluiten [16](#)
 Verticale besturingselementen [20](#)
 verwervingsmenu openen [54](#)
 verwervingsmenu, openen [54](#)
 verzonden sondes [15](#)
 video-uitgang (achterpaneel) [26](#)
 voorkomen van ESD [13](#)
 voorpaneel
 aansluitingen sondecompensatie [20](#)
 Aux In [20](#)
 Aux Trig [20](#)
 beschrijving [20](#)
 FlexChannel-aansluitingen [20](#)
 knop Bus (voorpaneel) [20](#)
 knop Cursors [20](#)
 multifunctionele knoppen [20](#)
 USB-poorten [20](#)
 voorpaneel (Aanraakscherm uit)
 knop Touch Off [20](#)
 voorpaneel (Activering)
 Trigger [20](#)
 voorpaneel (Automatisch instellen)
 knop Autoset [20](#)
 voorpaneel (Berekening)
 knop Math (voorpaneel) [20](#)
 voorpaneel (Divers)
 Miscellaneous [20](#)
 voorpaneel (Enkel/reeks)
 knop Single/Seq [20](#)
 voorpaneel (Forceren)
 knop Force [20](#)
 voorpaneel (Hellingsgraad)
 knop Slope [20](#)
 voorpaneel (Hoge resolutie)
 knop High Res [20](#)
 voorpaneel (Horizontaal)
 Horizontal [20](#)
 voorpaneel (In- en uitzoomen)
 knop Zoom (voorpaneel) [20](#)
 voorpaneel (In- en uitzoomen/pannen)
 knoppen Zoom/Pan (horizontaal) [20](#)
 voorpaneel (Kanaal)

- voorpaneel (Kanaal) *(Vervolg)*
 - knoppen Channel (voorpaneel) [20](#)
- voorpaneel (Modus)
 - knop Mode [20](#)
- voorpaneel (Navigeren)
 - knoppen Navigate (voorpaneel) [20](#)
- voorpaneel (Niveau)
 - knop Level [20](#)
- voorpaneel (Opslaan)
 - knop Save [20](#)
- voorpaneel (Positioneren)
 - knop Position [20](#)
 - knop Position (horizontaal) [20](#)
- voorpaneel (Referentie)
 - knop Ref (voorpaneel) [20](#)
- voorpaneel (Schalen)
 - knop Scale [20](#)
 - knop Scale (horizontaal) [20](#)
- voorpaneel (Snelle verwerving)
 - Fast Acq-knop [20](#)
- voorpaneel (Standaardinstelling)
 - Default Setup [20](#)
- voorpaneel (Start/stop)
 - knop Run/Stop [20](#)
- voorpaneel (Verticaal)
 - Vertical [20](#)
- voorpaneel (Verwerving)
 - Acquisition [20](#)
- voorpaneel (Wissen)
 - knop Clear [20](#)

W

- Waveform View (Golfvorm-weergave) [26](#)
- weergave-instellingen wijzigen [63](#)

Z

- zoeken naar gebeurtenissen [61](#)
- zoeken-badge [31](#)
- Zoekknop [26](#)
- Zoom-overzicht [41](#)
- zoom-pictogram [28](#)
- Zoom-titelbalk [41](#)
- Zoom-vak [41](#)