洛克儀器股份有限公司
Lock Instrument Co., Ltd.

Tektronix®

5 Series Mixed Signal Oscilloscopes
MSO54, MSO56, MSO58
Installation and Safety Manual

5 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型
インストールおよび安全性に関するマニュアル

5 系列混合信号示波器
MSO54、MSO56、MSO58
安装和安全手册



071-3514-00

Tektronix®

5 Series Mixed Signal Oscilloscopes
MSO54, MSO56, MSO58

Installation and Safety Manual

Supports 5 Series MSO Product Firmware V1.0 and above

www.tek.com
071-3514-00

Copyright © Tektronix. 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.

TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc.

FlexChannel and TekSecure are trademarks of Tektronix, Inc.

TekVPI, FastAcq, and e*Scope are registered trademarks of Tektronix, Inc.

Warranty

Tektronix warrants that this product will be free from defects in materials and workmanship for a period of three (3) years from the date of shipment. If any such product proves defective during this warranty period, Tektronix, at its option, either will repair the defective product without charge for parts and labor, or will provide a replacement in exchange for the defective product. Parts, modules and replacement products used by Tektronix for warranty work may be new or reconditioned to like new performance. All replaced parts, modules and products become the property of Tektronix.

In order to obtain service under this warranty, Customer must notify Tektronix of the defect before the expiration of the warranty period and make suitable arrangements for the performance of service. Customer shall be responsible for packaging and shipping the defective product to the service center designated by Tektronix, with shipping charges prepaid. Tektronix shall pay for the return of the product to Customer if the shipment is to a location within the country in which the Tektronix service center is located. Customer shall be responsible for paying all shipping charges, duties, taxes, and any other charges for products returned to any other locations.

This warranty shall not apply to any defect, failure or damage caused by improper use or improper or inadequate maintenance and care. Tektronix shall not be obligated to furnish service under this warranty a) to repair damage resulting from attempts by personnel other than Tektronix representatives to install, repair or service the product; b) to repair damage resulting from improper use or connection to incompatible equipment; c) to repair any damage or malfunction caused by the use of non-Tektronix supplies; or d) to service a product that has been modified or integrated with other products when the effect of such modification or integration increases the time or difficulty of servicing the product.

THIS WARRANTY IS GIVEN BY TEKTRONIX WITH RESPECT TO THE PRODUCT IN LIEU OF ANY OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED. TEKTRONIX AND ITS VENDORS DISCLAIM ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. TEKTRONIX' RESPONSIBILITY TO REPAIR OR REPLACE DEFECTIVE PRODUCTS IS THE SOLE AND EXCLUSIVE REMEDY PROVIDED TO THE CUSTOMER FOR BREACH OF THIS WARRANTY. TEKTRONIX AND ITS VENDORS WILL NOT BE LIABLE FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES IRRESPECTIVE OF WHETHER TEKTRONIX OR THE VENDOR HAS ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

[W4 – 15AUG04]

Table of Contents

Important safety information iii
General safety summary iii
Service safety summary v
Terms in the manual vi
Terms on the product vi
Symbols on the product vi
Preface vii
Key features vii
Related documents vii

Installing your instrument

Check shipped accessories 1
Safely rotate the handle 1
Operating requirements 2
Input signal requirements 3
Secure (lock) the oscilloscope 3
Powering the oscilloscope 4
Check that oscilloscope passes power-on self tests 5
Connecting Probes 5
Rackmount information 6

Getting acquainted with your instrument

Front panel controls and connectors 7
Rear panel connections 14
The user interface screen 15
The user interface elements 16
Badges 19
Configuration menus 24
The Zoom user interface elements 26
Using the touch screen interface for common tasks 27

Configure the instrument

Set the time zone and clock readout format 29
Download and install the latest firmware 29
Run Signal Path Compensation (SPC) 30

Compensate the TPP0500B or TPP1000 probes 30
Connect to a network (LAN) 32

Operating basics

Add a channel waveform to the display 33
Configure channel or waveform settings 34
Quickly display a waveform (Autoset) 35
How to trigger on a signal 36
Set the acquisition mode 37
Set Horizontal parameters 38
Add a math, reference, or bus waveform 38
Add a measurement 40
Configure a measurement 42
Add a plot of a measurement 43
Add a Search 45
Delete a Measurement or Search badge 46
Change waveform view settings 47
Display and configure cursors 47
Remote access from a Web browser 49
Connect the oscilloscope to a PC using a USB cable 50

Cleaning the instrument

Cleaning 51

EMC, safety and environmental compliance

Compliance Information 53
EMC compliance 53
Safety compliance 54
Environmental compliance 55

Important safety information

Safety information provides warnings and cautions that help you operate the instrument safely and keep the instrument in a safe working condition.

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.

Comply with local and national safety 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.

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.

Use proper fuse. Use only the fuse type and rating specified for this product.

Wear eye protection. Wear eye protection if exposure to high-intensity rays or laser radiation exists.

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 manual's installation instructions 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 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 finger guards 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.

Connect and disconnect properly. 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 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 the 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 may appear on the product:



Preface

This manual provides product safety and compliance, how to connect and power on the oscilloscope, and an introduction to the instrument features, controls and basic operations. See the product Help file for more detailed information.

Key features

Welcome to the 5 Series Mixed Signal Oscilloscope. The 5 Series MSO Oscilloscopes (MSO54, MSO56, and MSO58) are 4-, 6-, and 8-channel oscilloscopes with the world's first FlexChannel™-based inputs, enabling you to efficiently and cost-effectively perform mixed signal debugging on virtually any design.

- Bandwidths from 350 MHz to 2 GHz
- 4-, 6-, and 8-channel models with FlexChannel inputs
- Each FlexChannel input supports one analog channel or eight digital channels, in any combination
- FlexChannel inputs are compatible with TekVPI® probes
- Large 15.6" HD (1920 x 1080 pixel) capacitive touch-screen display
- User interface designed to optimize touch screen use and quickly access key settings
- Stacked mode places each channel or waveform in its own horizontal 'slice' on the screen, allowing for cleaner signal viewing and measuring
- Maximum 6.25 GS/s sample rate
- 62.5 M points record length on all channels (optional 125 M record length available)
- 500,000 waveforms/second maximum waveform capture rate
- No set limit on the number of math, reference, and bus waveforms you can display [1]
- Integrated optional features include a 50 MHz arbitrary function generator (AFG), and a DVM and trigger frequency counter
- Optional advanced triggering features let you trigger and take measurements on industry serial bus data standards including I^2C, SPI, USB 2.0, CAN, LIN, FlexRay, RS-232/422/485/UART, Audio (I^2S, LJ, RJ, TDM), and Ethernet

Related documents

Use the related documents to access information on how to remotely program or operate the instrument, understand theory of operation, replace suspected modules, and do other tasks.

To learn about	Use this document
How to use instrument functions	*5 Series Mixed Signal Oscilloscope MSO54, MSO56, MSO58 Help* (Tektronix part number 077-1303-xx; Printable version of the instrument Help; available at www.tektronix.com/downloads)
How to remotely control the instrument	*5 Series Mixed Signal Oscilloscope MSO54, MSO56, MSO58 Programmer Manual* (Tektronix part number 077-1305-xx; available at www.tektronix.com/downloads)
Instrument specifications and procedures to verify the instrument meets specifications	*5 Series Mixed Signal Oscilloscope MSO54, MSO56, MSO58 Specifications and Performance Verification Technical Reference* (Tektronix part number 077-1306-xx; available at www.tektronix.com/downloads)

[1] Actual number of waveforms depends on available system memory.

To learn about	Use this document
Instrument theory of operation, troubleshooting, disassembly, and replaceable parts	*5 Series Mixed Signal Oscilloscope MSO54, MSO56, MSO58 Service Manual* (Tektronix part number 077-1307-xx; available at www.tektronix.com/downloads)
Installing the instrument in a rack	*RM5MSO Rack Mount Kit Instructions* (Tektronix part number 071-3523-xx; available at www.tektronix.com/downloads)
Using the TLP058 Logic Probe	*TLP058 FlexChannel Logic Probe Instructions* (Tektronix part number 071-3515-xx; available at www.tektronix.com/downloads)

Installing your instrument

Check shipped accessories

Make sure that you received everything you ordered. If anything is missing, contact Tektronix Customer Support. In North America, call 1-800-833-9200. Worldwide, visit www.tek.com to find contacts in your area.

Check the packing list that came with your instrument to verify that you have received all ordered items. Check that you received all standard accessories.

Item	Quantity	Tektronix part number
5 Series Mixed Signal Oscilloscope (MSO54, MSO56, MSO58) Installation and Safety Manual	1	071-3514-xx
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 2 GHz models.	One per channel	TPP1000
Front cover	1	200-5406-xx
Accessory pouch (attached to front cover)	1	016-2106-xx
Mouse (wired with USB connector)	1	119-7054-xx
Power cord	1	Depends on region
Calibration certificate	1	N/A

If you purchased factory installed options such as Advanced Serial Triggering, tap **Help > About** to confirm that the option(s) are listed in the **Installed Options** table.

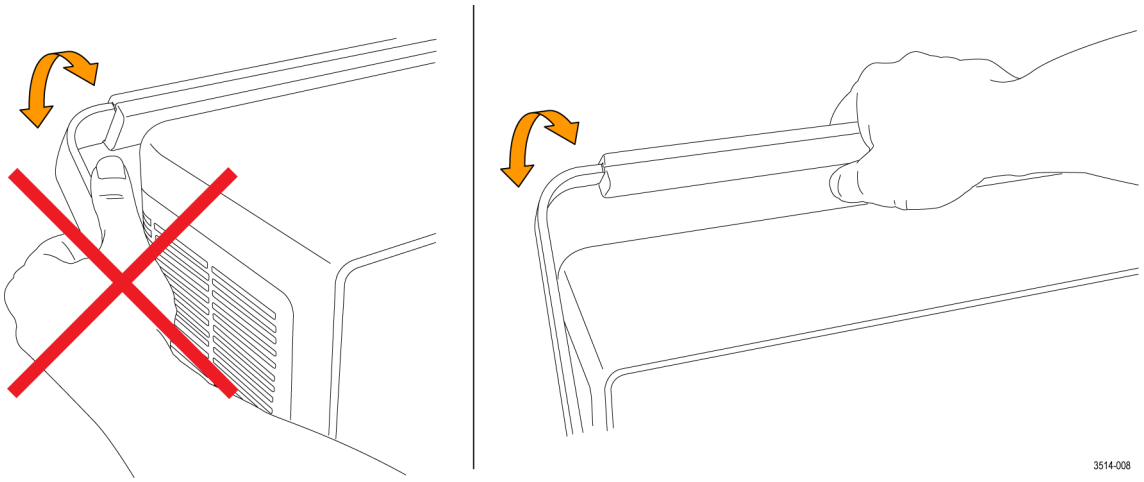
Safely rotate the handle

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



CAUTION. *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.*

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.



Operating requirements

Use the oscilloscope 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 and rear of the instrument clear of obstructions for 2 inches (51 mm).
Operating humidity	5% to 90% relative humidity (% RH) up to +40 °C (+104 °F) 5% to 55% RH above +40 °C up to +50 °C (+104 °F to +122 °F), Noncondensing.
Operating altitude	Up to 3000 meters (9842 feet)

Power requirements

Characteristic	Description
Power source voltage	100 V - 240 $V_{AC\ RMS}$, ±10%, single phase
Power source frequency	50/60 Hz, 100-240 V (90-264 V) 400 Hz, 115 V (103-127 V)
Power consumption	All models: 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.

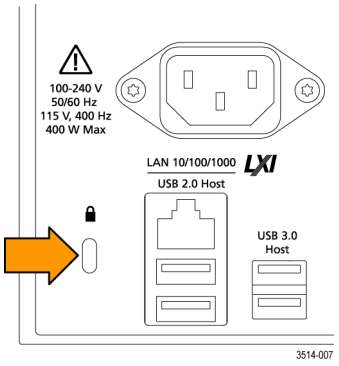
Make sure that input signals are within the following requirements.

Input	Description
Analog input channels, 1 M Ω setting, maximum input voltage at BNC	300 V_{RMS} Measurement Category II
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}

Secure (lock) the oscilloscope

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

Attach a standard laptop security lock to the rear panel of the oscilloscope, to secure the oscilloscope to a workbench, rack, or other location.

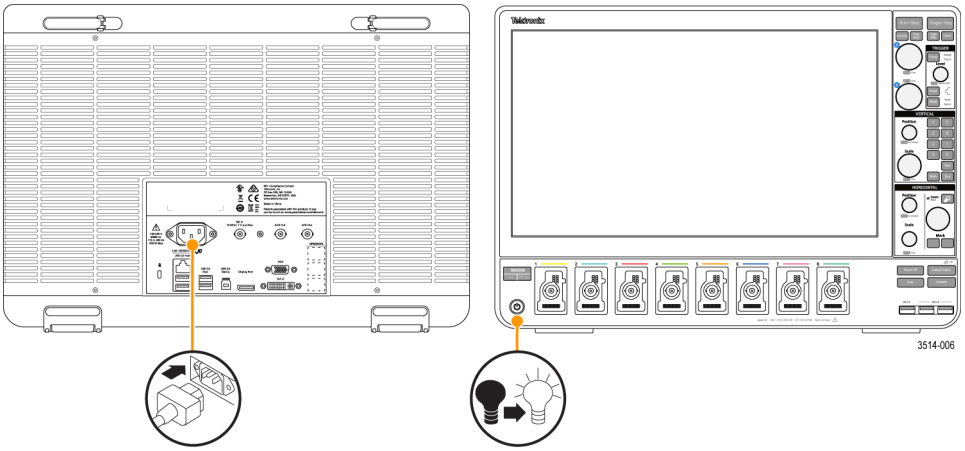


Powering the oscilloscope

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

Prerequisite: Use the AC power cord that shipped with your oscilloscope.

1. Connect the supplied power cord to the oscilloscope power connector.



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 indicates instrument power states:

   No light – no AC power applied

   Yellow – standby mode

   Blue – powered on

4. To completely remove power from the instrument, disconnect the power cord.

5. To transport the instrument with its power cord, flip out the power cord supports on the upper edge of the rear panel and wrap the power cord around the supports.

Check that oscilloscope passes power-on self tests

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

1. Power on the oscilloscope and wait until the oscilloscope screen appears.
2. Select **Utility > Self Test** from the top-edge Menu bar to open the **Self Test** configuration menu.
3. Check that the power-on self tests are **Passed**.

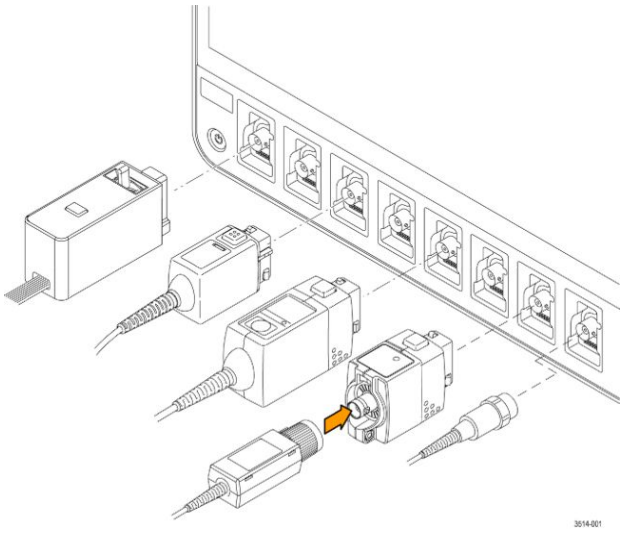
   If the power-on self test shows **Failed**:

   a. Power cycle the oscilloscope.

   b. Tap **Utility > Self Test**. If the power-on self test still shows **Failed**, contact Tektronix Customer Support.

Connecting Probes

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



Connect TPP0500, TPP1000, 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:

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 channel 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.

Connecting a probe does not automatically display or enable that channel. Tap an Inactive Channel button to turn on that channel. Double-tap the Channel badge to open its configuration menu to verify or change probe or cable settings (bandwidth, attenuation, termination and so on).

Rackmount information

The optional RM5 Rackmount Kit lets you install the oscilloscope in standard equipment racks. The rackmount requires seven rack units (7U) of space to install.

RM5 Rackmount Kit (Option RM5).

1. Purchase or obtain the rackmount kit.
2. Follow the instructions that came with the rackmount kit (*RM5 Rackmount Kit Instructions*, Tektronix part number 071-3523-xx).
3. Make sure to allow adequate clearance on the sides and rear for air ventilation, and on the back for any cables you attach to the rear panel.

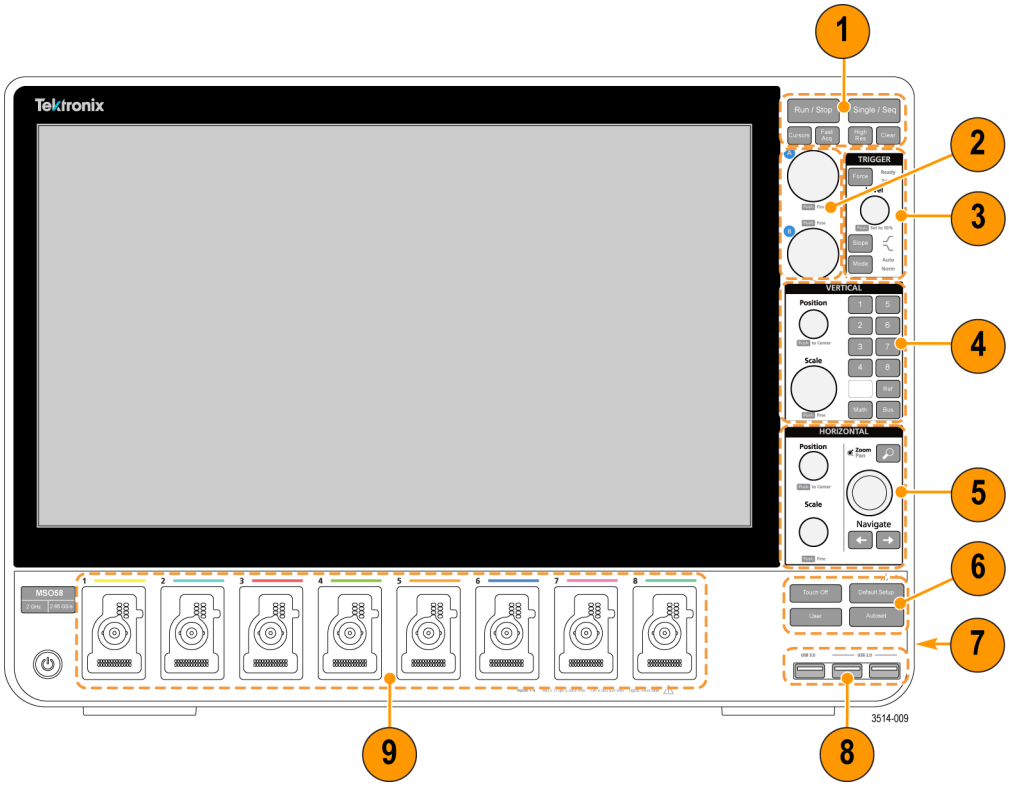
Getting acquainted with your instrument

The following content provides a high-level description of the instrument controls and user interface.

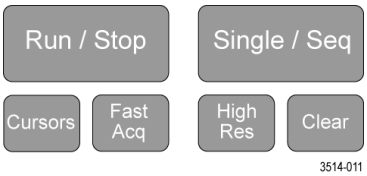
Refer to the *5 Series Mixed Signal Oscilloscope MSO54, MSO56, MSO58 Help* on the instrument for detailed information on using the controls and user interface to display waveforms and take measurements.

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.



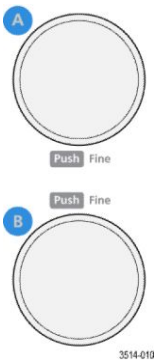
1. **Acquisition** and **Cursors** controls:



- **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. See *Display and configure cursors* on page 47.
- **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.

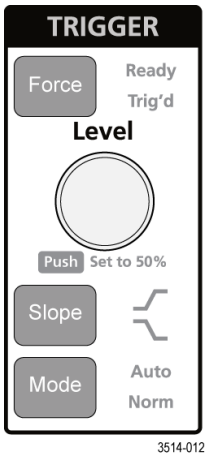
2. **Multipurpose knobs**:



- **Multipurpose knobs (A, B)** The Multipurpose knobs A and B move cursors and set parameter values in configuration menu input boxes. Selecting an input box that can use a Multipurpose knob assigns the indicated knob to change the value in that input box. 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.

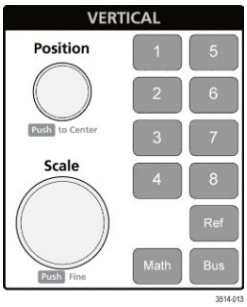
3. **Trigger** controls:



- **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 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 (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.

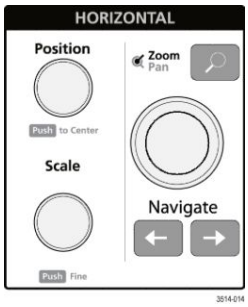
  Normal trigger mode sets the instrument to acquire and display a waveform only when there is a valid trigger event. If no trigger occurs, the last waveform record acquired remains on the display. If no last waveform exists, no waveform is displayed.

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 (1-4 for MSO54, 1-6 for MSO56, 1-8 for MSO58) turns on (displays), selects, or turns off a channel, 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).
- The **Math** button adds or selects a Math waveform on the Waveform view, as follows:
  - 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.
- The **Ref** button adds or selects a Reference (saved) waveform on the Waveform view, as follows:
  - 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.
- The **Bus** button adds or selects a bus waveform on the Waveform view, as follows:
  - 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.

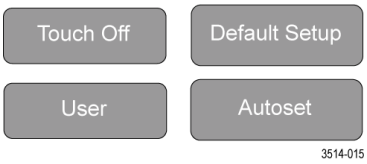
5. **Horizontal** controls:



- **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 exit zoom mode. See *The Zoom user interface elements* on page 26.
- **Zoom** knob (ce9nter 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. See *Badges* on page 19.

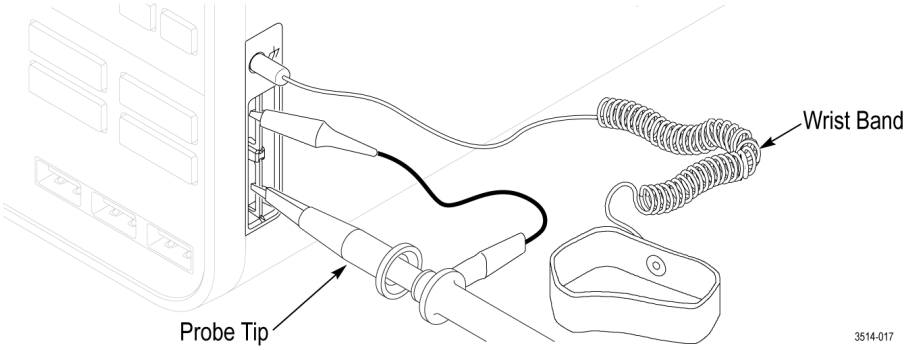
  The front panel **Navigate** buttons can also be used for the **Previous** and **Next** button functions on measurement badges.

6. Miscellaneous controls:



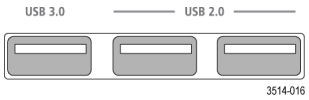
- **Touch Off** turns touch screen capability off. The **Touch Off** button is lighted when the touch screen is turned off.
- **User** is a one-push save operation that uses the current menu bar **File > Save As** settings to save screen shots (including open menus and dialog boxes), waveform files, instrument settings, and so on, as follows:
  - If a **File > Save** or **File > Save As** operation has occurred since the last instrument startup, pushing **User** 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 **User** opens the **Save As** configuration menu. Select a tab to select what 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 **User**, the specified 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. See *Quickly display a waveform (Autoset)* on page 35.

7. Ground and Probe Compensation connectors:



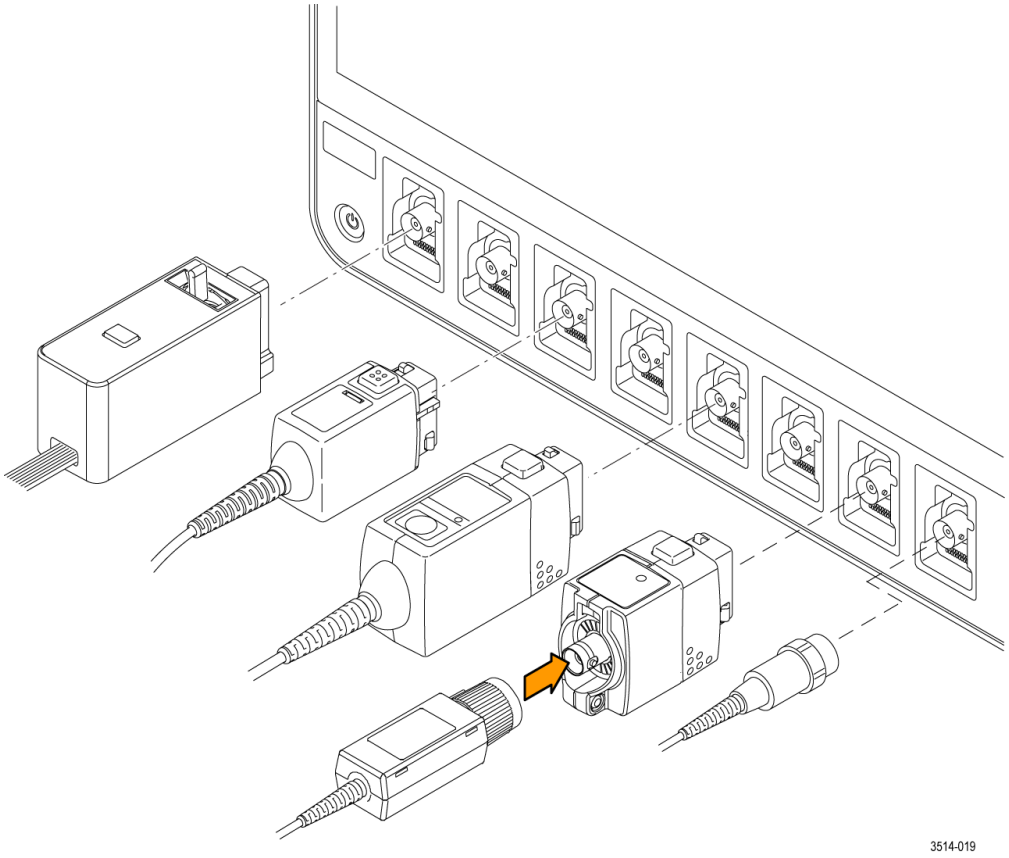
- The Ground and Probe Compensation connectors are located at the lower right side of the instrument, near the front panel. The Ground connector (the small hole in the case) provides an electrically grounded (through a resistor) connection point to attach an anti-static wrist strap, to reduce electrostatic 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. See *Compensate the TPP0500B or TPP1000 probes* on page 30.

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.

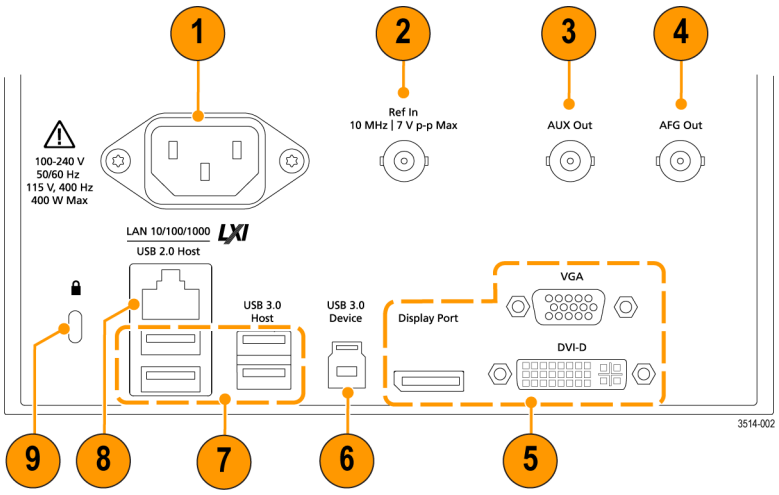
9. **FlexChannel** probe connectors:



   - 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. See *Connecting Probes* on page 5.

Rear panel connections

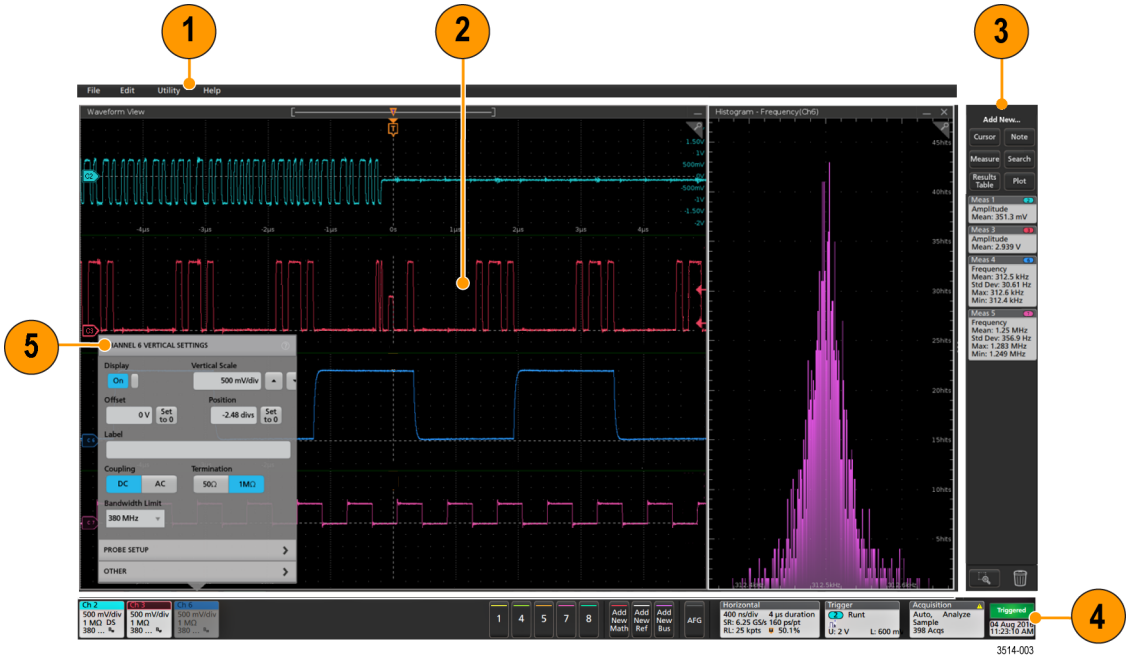
The rear panel connections supply power to the oscilloscope and provide connectors for network, USB devices, video, reference signals, and the AFG output.



1. **Power cord** connector. Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.
2. **Ref In** lets you connect a high-precision 10 MHz reference signal to the oscilloscope for more accurate measurements.
3. **AUX Out** generates a signal transition on a trigger event, outputs a 10 MHz reference signal, or outputs a synchronization signal from the AFG.
4. **AFG Out** is the signal output for the Arbitrary Function Generator (AFG).
5. **Video outputs** (Display Port, VGA, and DVI-D) let you connect an external monitor or projector to show the oscilloscope screen.
6. **USB Device** port lets you connect to a PC to remotely control the oscilloscope using USBTMC protocol.
7. **USB Host** ports let you connect a USB memory device, keyboard, or mouse.
8. **LAN** connector (RJ-45) connects the oscilloscope to a 10/100/1000 Base-T local area network.
9. **Security** lock connector lets you use a standard PC/laptop lock cable to secure the oscilloscope to a work bench or other location.

The user interface screen

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



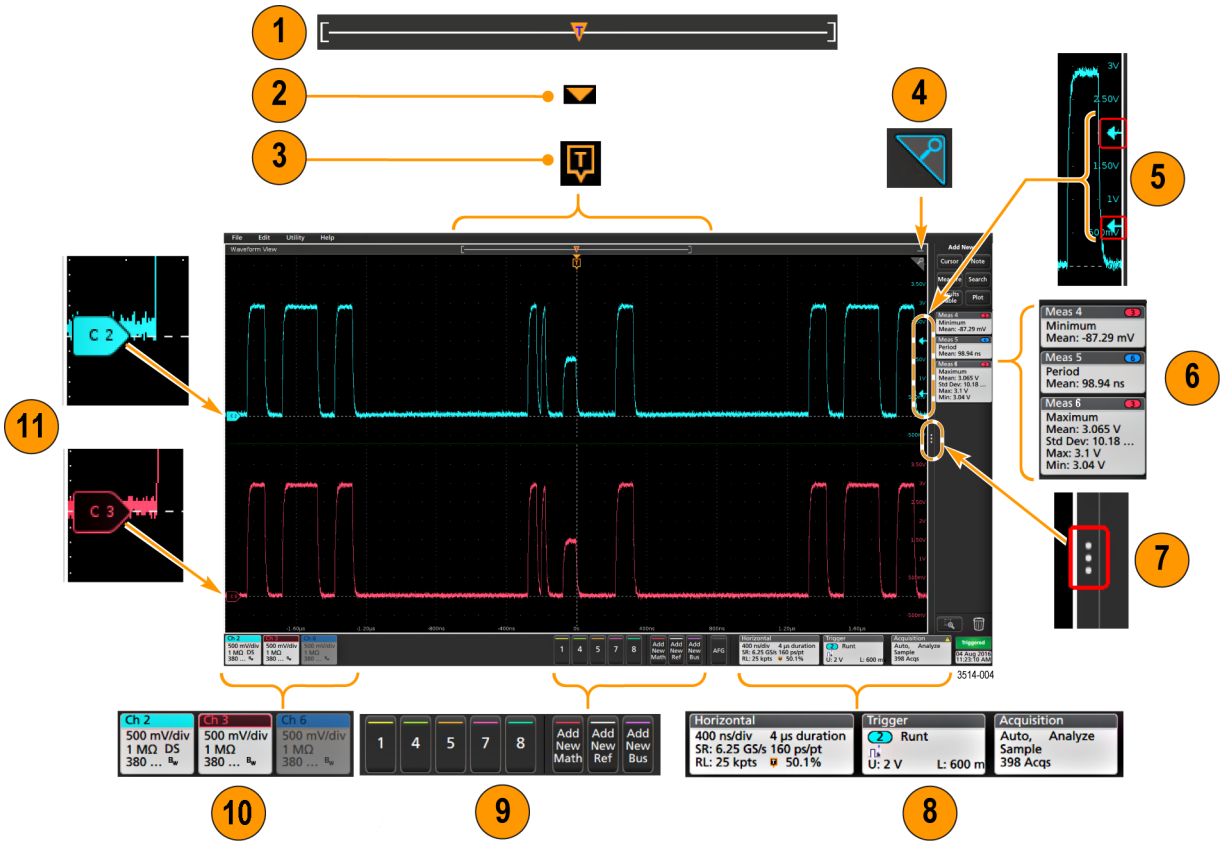
1. The **Menu bar** provides menus for typical operations including:
   - Saving, loading, and accessing files
   - Undoing or redoing an action
   - Setting oscilloscope display and measurement preferences
   - Configuring network access
   - Running self tests
   - Erasing measurement and settings 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 *The user interface elements* on page 16.

   You can also add Histogram, Spectral, Eye, 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 notes, plots, and result tables to the screen, and add measurements to the Results bar. 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.
   - The **Note** button adds a note object to the selected view. Double-tap the note text to open a configuration menu to change the text and font characteristics. Drag the note to any location on the view. Notes cannot be added to a **Results Table** view.
   - 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 middle area of the **Results** bar. See *Badges* on page 19. See *Add a measurement* on page 40. See *Add a Search* on page 45.
   - The **Draw-a-Box** button at the bottom of the Results Bar lets you draw a box on the screen to zoom in on an area of interest.
   - The **Trash Can** icon lets you drag Channel, Waveform, Measurement, and Search badges to the **Trash Can** to delete them.
4. The **Settings Bar** displays 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 any type badge to open its configuration menu. See *Badges* on page 19.
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 24.

The 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 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 *The Zoom user interface elements* on page 26.

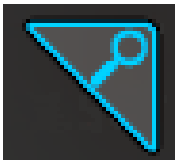
2. The **Expansion Point** icon on the waveform view shows the center point around which the waveform expands and compresses when changing horizontal settings.



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 19. See *Add a measurement* on page 40.
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 19.
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** buttons add Math, Reference, and Bus waveforms 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. **Channel** and **Waveform** badges (Math, Reference, Bus) show active channel and waveform settings and their status (selected, unselected, inactive). Double-tap a badge to open its associated configuration menu. See *Badges* on page 19. See *Configuration menus* on page 24.

If you add more Channel or Waveform badges than can fit in the waveform badge area, use the scroll buttons at each end of the waveform badge area to let you scroll through all badges.

11. The **Waveform Handles** identify the channel or source waveform (C1-C8 for channels, M*x* for Math waveforms, R*x* for Reference waveforms, B*x* for bus waveforms). The waveform handles are at the zero-volt level of the waveform. 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, with the individual digital signal handles marked D0–D7. The colors follow a color code similar to that used on resistors. The D0 indicator is white, the D1 indicator is brown, the D2 indicator is red, and so on.



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

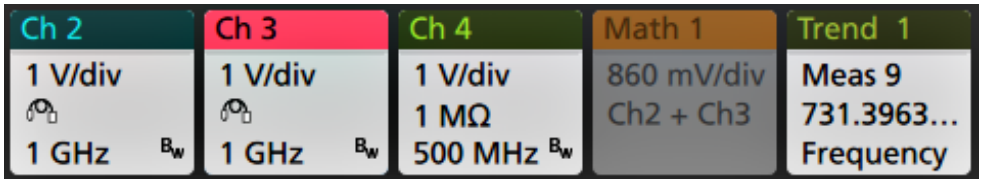
Dragging a digital signal handle over another handle swaps those two signals on the waveform.

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** badges are located in the Settings Bar, located along the bottom left of the screen. These badges show settings for each displayed channel or waveform. Each waveform (channel, math, reference, bus, and trend) has its own badge. Double-tap a badge to open its configuration menu.



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.

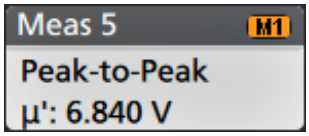


Channel badges are listed in the channel order. You cannot move **Channel** badges other than to drag them into the **Trash Can** icon to turn them off.

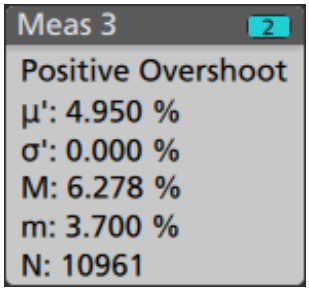
Waveform badges (Math, Ref, Bus, Trend) are listed in the order created, and are grouped together by type. Deleting a **Waveform** badge does not change the order or names of the remaining badges. You cannot move **Waveform** badges other than to drag them to the **Trash Can** icon to delete them.

Measurement badges

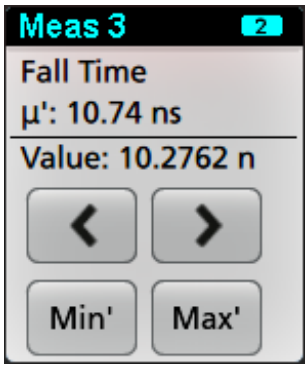
Measurement badges are located in the Results Bar. They show measurements or search results. The badge title also shows the measurement source or sources. To add a Measurement badge, tap the **Add New Measurement** button and select a measurement. Double-tap a Measurement badge to open its configuration menu to change or refine settings. The default measurement badge readout shows the measurement's mean (μ) value.



To add statistical readouts to individual measurement badges, double-tap a measurement badge to open its configuration menu and select **Show Statistics in Badge**.



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** and waveforms) is from the current acquisition. Lack of a prime symbol means the value is from all acquisitions.

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 cannot move **Measurement** badges other than to drag them into the **Trash Can** icon to delete them.

Search badges

Search badges are also located in the Results Bar, below the Measurement badges. A search badge defines the search source, type, and the number of search criteria events (occurrences) in the current acquisition, and 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.



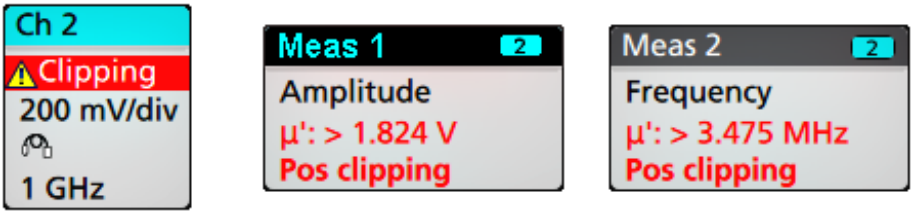
Some searches also provide **Min** and **Max** navigation buttons that open the Zoom mode and center the waveform in the display at the minimum or maximum value for that search event in the current acquisition.

Search badges are listed in the order created. Deleting a **Search** badge does not change the order or names of the remaining badges. You cannot move **Search** badges other than to drag them into the **Trash Can** icon to delete them.

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).

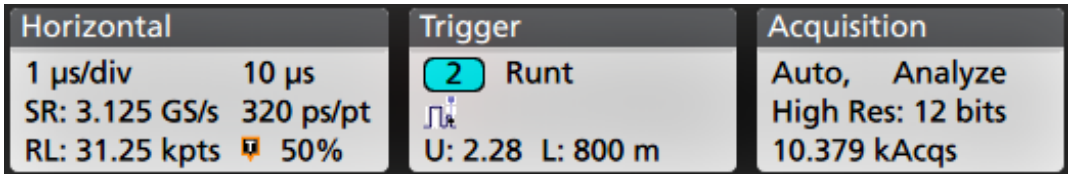


To close the clipping message, change the vertical scale to show the entire waveform, disconnect the probe tip from the excessive voltage source, and check that you are probing the correct signal using the correct probe.

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.

System badges

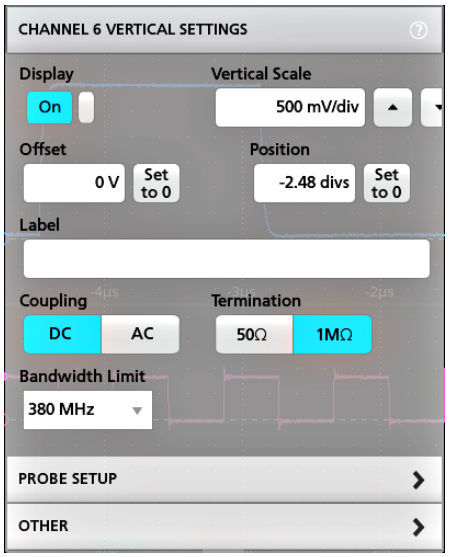
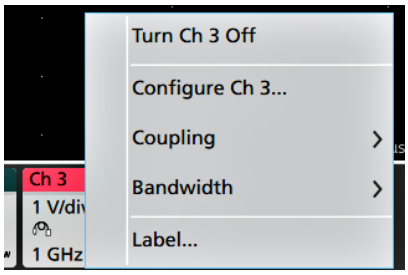
System badges (in the Settings bar) display the main Horizontal, Trigger, and Acquisition settings. You cannot delete System badges.



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

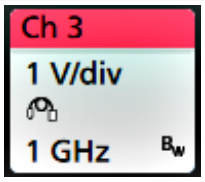
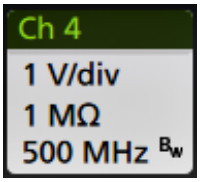
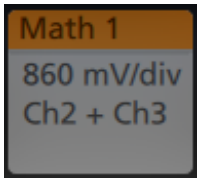
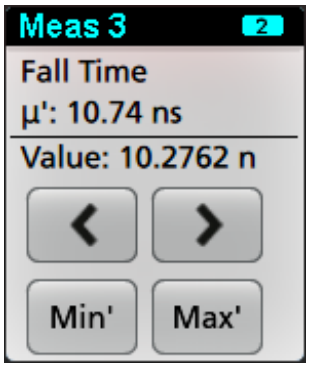
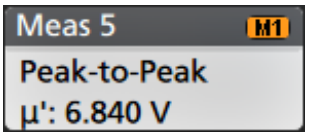
The Horizontal badge also has Scale buttons, shown by single-tapping the badge. Use the Horizontal Scale buttons to increase or decrease the horizontal time setting.

Common badge actions

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

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.

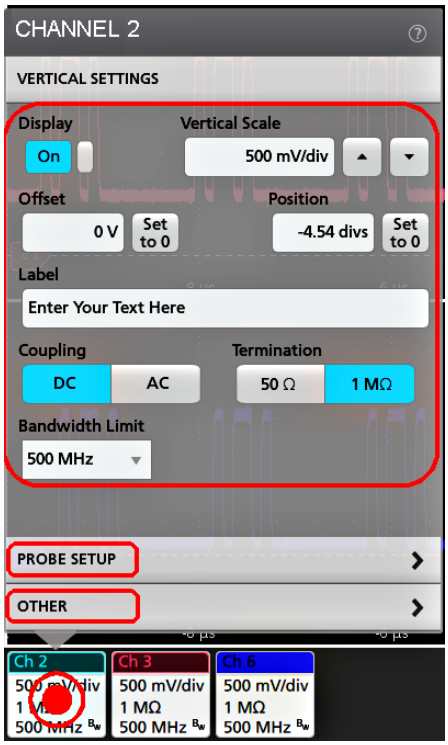
Badge type	Selected	Unselected	Turned off or in use [1]
Channel or Waveform			
Measurement			N/A

Configuration menus

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

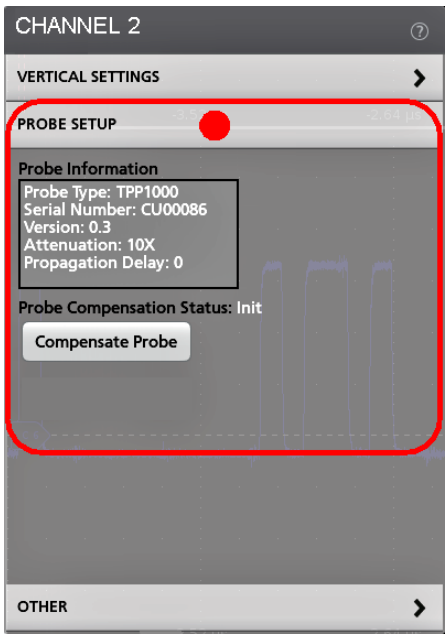
Double-tap an item (badge, Waveform or Plot view, cursor readouts, note text, and so on) to open its configuration menu. For example, double-tap a Channel badge in the Settings bar to open its configuration menu.

[1] 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.



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

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.

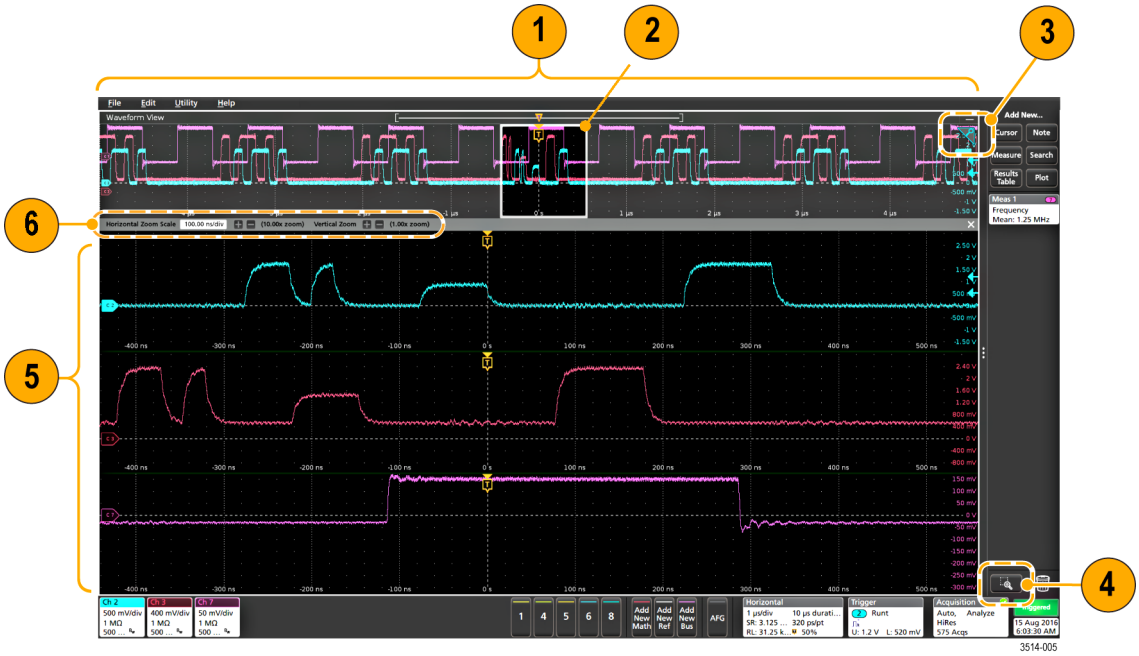


Tap anywhere outside a configuration menu to close it.

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

The Zoom user interface elements

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.

   NOTE. *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. You can touch and drag the box to move the area to view. You can also use the zoom **Pan** knob to move the Zoom Box left or right.

   NOTE. *Moving the Zoom Box, or changing its position, does not change the horizontal time base settings.*

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 lets you quickly draw a box around an area of interest in the Waveform or Zoom Overview on which to zoom. Drawing a box immediately puts the oscilloscope into zoom mode. The button is located at the bottom of the Results bar. Tap the button, then touch and drag on the waveform to draw a box on the area of interest.

   To keep the Draw-a-Box button enabled, double-tap the Draw-a-Box button. Keeping the Draw-a-Box function enabled lets you update your Zoom display by drawing new boxes in either the Waveform Slice or Zoom Overview window.

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.

   NOTE. *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.



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 1: 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 mode: Tap the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle. Overlay mode: Tap the channel or waveform handle.	Stacked or Overlay mode: Left-click the Channel or Waveform badge. Stacked mode: Left-click the channel, math, reference, or bus waveform slice or handle. Overlay mode: Left-click the channel or waveform handle.
Display scale or navigation buttons on a badge (waveform, measurement [1], search, horizontal).	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 [2].	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 note [3].	Touch and hold on a note and quickly [4] start to drag, then move to new position.	Click and hold the right mouse button on the note and quickly start to drag, then move to the new position.

1 Not all measurement or search badges display navigation buttons.
2 Some dialog boxes will not close until you click an OK, Close, or other button in the dialog.
3 Notes are screen objects and are not associated with any particular waveform channel or slice.
4 Start to move the note as soon as selected (highlighted), otherwise the UI opens the right-click menu.

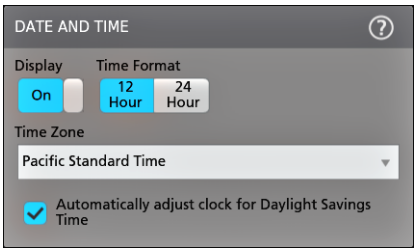
Task	Touchscreen UI action	Mouse action
Change horizontal or vertical settings directly on a waveform. Vertical changes only apply to the selected channel or waveform; horizontal changes apply to all channels and waveforms.	Tap a badge and use the Scale buttons. Pinch or expand two fingertips on the waveform view, move them together or apart vertically or horizontally, lift from screen; repeat.	Left-click a channel, waveform, or Horizontal badge and click on the Scale buttons.
Increase or decrease the zoom area (while in Zoom mode)	Pinch or expand 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) or anywhere in the divider between the Waveform View and the Results Bar.	Click the Results Bar Handle (three vertical dots) or anywhere in the divider between the Waveform View and the Results Bar. Click and drag the Results Bar divider.

Configure the instrument

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).

1. Double-tap the Date/Time badge (bottom-right of screen) to open the configuration menu.



2. Select your local time zone and the time format (12 or 24 hour). Settings take place immediately.
3. To turn off showing the date and time on the screen, tap the **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**.
4. Tap anywhere outside of the menu to close it.

Download and install the latest firmware

Loading the latest firmware helps ensure that your oscilloscope is taking the most accurate measurements. You can check for the latest updates from network-connected oscilloscopes, or download the update file to a USB drive and install from there.

Prerequisite: Save any important on-instrument files (waveforms, screen captures, oscilloscope setups, and so on) to a USB drive or network.

Update oscilloscope firmware from USB drive

Prerequisite: Determine the current version of firmware installed on the oscilloscope (**Help > About**)

1. Open up a Web browser on a PC and go to **www.tektronix.com/software**.
2. Enter **MSO5** in the search field and click **Search**.
3. Select **Software** in the **Filter by type** list.
4. If the listed available firmware version is newer than what is on your oscilloscope, select and download that file to your PC.
5. Follow the installation instructions that came with the downloaded firmware to create a firmware install file.
6. Copy the firmware install file to a USB drive.
7. Insert the USB drive into any oscilloscope USB Host port. The oscilloscope detects the USB drive with the firmware file and starts the installation process.

8. Follow instructions to install the firmware.

NOTE. *Do not power off the oscilloscope or remove the USB flash drive until the oscilloscope finishes installing the firmware. The oscilloscope displays a message when it is OK to turn off the oscilloscope.*

9. When the firmware install is finished, remove the USB drive and restart the oscilloscope.

To confirm the firmware installation:

1. Tap **Help > About** in the Menu bar.
2. Verify that the firmware version number listed on the screen is the same version that you downloaded.

Run Signal Path Compensation (SPC)

Run SPC at regular intervals for best measurement accuracy. You should run SPC whenever the ambient (room) temperature has changed by more than 5 °C (41 °F), or once a week if you use vertical scale settings of 5 mV per division or less.

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 oscilloscope not meeting warranted performance levels at low volts per division settings.

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

1. Power on and warm up the oscilloscope 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 several minutes per channel to run, so wait until the SPC Status message changes to Pass before reconnecting probes and using the oscilloscope.



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.
5. 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 TPP0500B or TPP1000 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.

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.

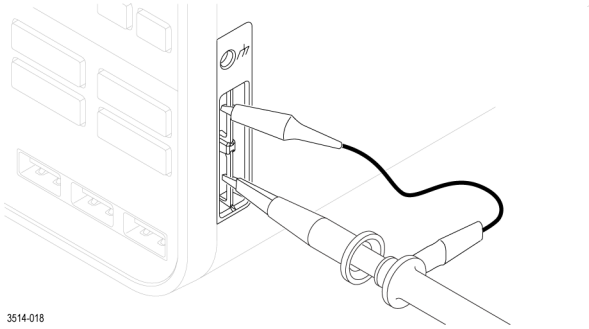
- If the Probe Compensation Status field displays **Fail**, the attached probe has failed the probe compensation procedure. Reconnect the probe and run probe compensation again.
- If there is no probe compensation status field shown in the panel, the oscilloscope cannot store compensation values for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

Use this procedure to compensate a TPP0500B, TPP1000, or other supported TPP-family probe that shows a Default status when connected to the oscilloscope.

NOTE. *A* ***Default Setup*** *does not delete probe compensation values. A factory calibration deletes all stored probe compensation values.*

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

1. Connect a supported probe to an input channel. The probes shipped with the oscilloscope support this probe compensation process.
2. Connect the probe tip and ground lead of the probe to the PROBE COMP terminals on the lower right side of the oscilloscope (near the Default Setup and Autoset front panel buttons).



   Connect the probe tip to the 1 kHz source (lower connector), and the ground clip to the ground (upper connector). For best results, remove any probe tip accessories and hold the probe tip directly onto the 1 kHz connector.

   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 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 oscilloscope 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, 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 connections 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. See the Help information in the application for detailed information on menu and field settings.

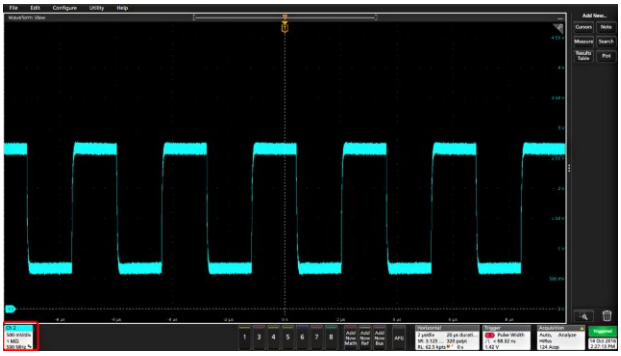
Add a channel waveform to the display

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

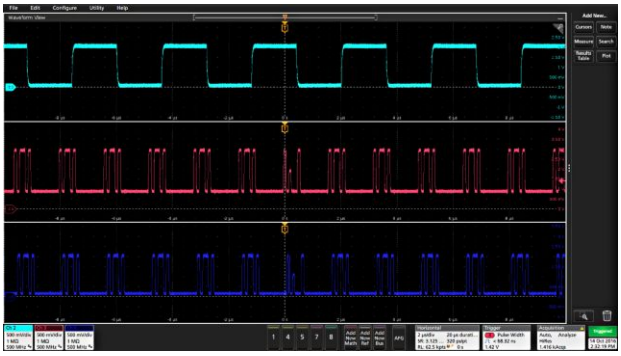
1. Connect signal(s) to the channel input(s).
2. Tap an Inactive Channel button (in the Settings bar) of a connected channel.



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. See *Configure channel or waveform settings* on page 34.

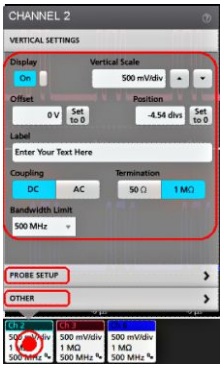
Configure channel or waveform settings

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.

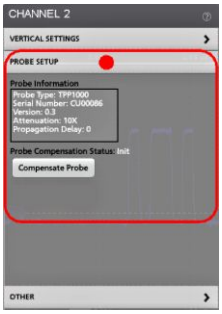
Prerequisite: There is a channel or waveform badge in the Settings bar.

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

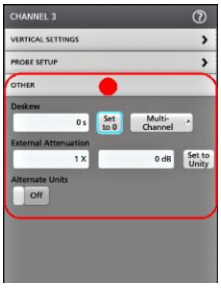
   For example, in a Channel menu, use the **Vertical Settings** panel to set basic probe parameters such as vertical scale and position, offset, coupling, termination, and bandwidth limit.



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.

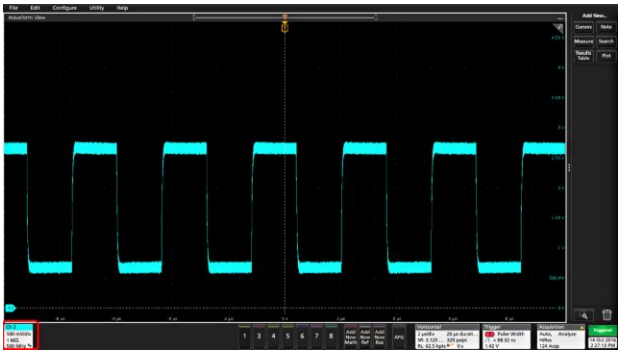


4. Tap the Help icon on the menu title to open the help topic for more information.
5. Tap outside the menu to close the menu.

Quickly display a waveform (Autoset)

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 the lowest-numbered channel. The signal can be analog or digital.
2. Connect any other associated signal(s) to available channel input(s).
3. Add the channel waveforms to the Waveform view. *Add a channel waveform to the display* on page 33
4. Push the front-panel **Autoset** button. When using the Stacked Display mode, the instrument analyzes the signal characteristics of the lowest-numbered displayed channel (analog or digital) and adjusts the horizontal, vertical, and trigger settings accordingly to display a triggered waveform for that channel. Vertical scale is adjusted for all other active waveforms to maximize ADC utilization.



When using the Overlay Display mode, the instrument adjusts the horizontal and trigger settings of the lowest-numbered displayed channel to display a triggered waveform for that channel, and adjusts the vertical settings and position of all active waveforms such that they are uniformly spaced on screen.

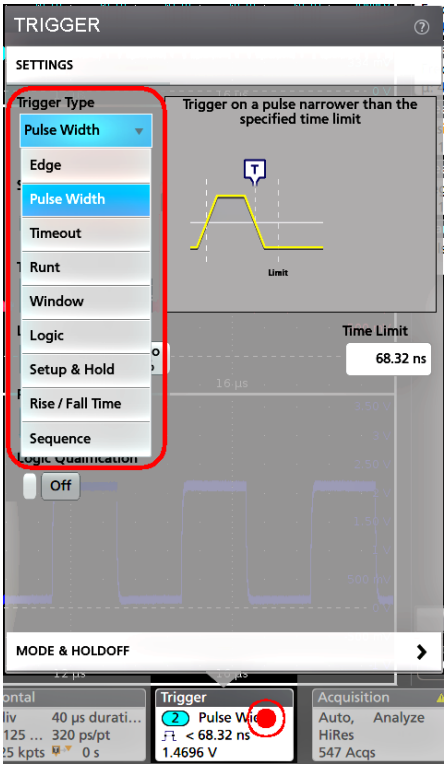
Autoset guidelines:

- Autoset displays two or three 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 view whether it has a signal or not.
- For digital signals, the oscilloscope analyzes and triggers on the lowest (LSB) digital channel with an active signal.
- 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.

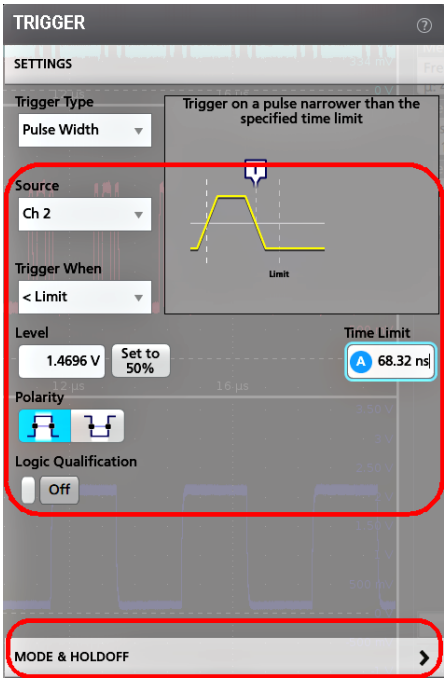
1. Double-tap the **Trigger** badge on the Settings bar to open the Trigger configuration menu.
2. Select a trigger from the **Trigger Type** list. The trigger type sets what fields are available in the menu and also updates the illustration to show a graphic of the trigger type.



NOTE. *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 38*

NOTE. *Triggering on buses other than Parallel requires purchasing and installing serial trigger and analysis options. See the Tektronix Web site for available serial trigger and analysis options.*

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

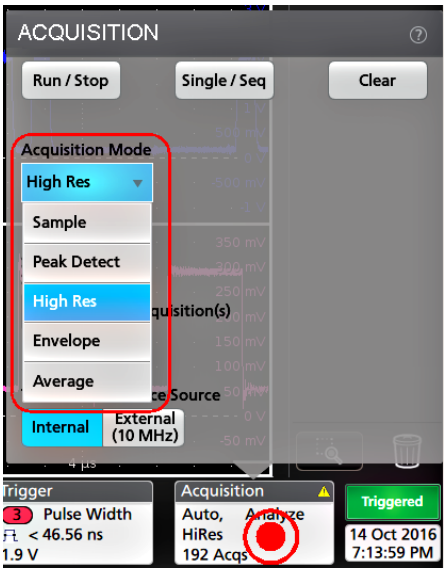


4. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
5. Tap outside the menu to close the menu.

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.

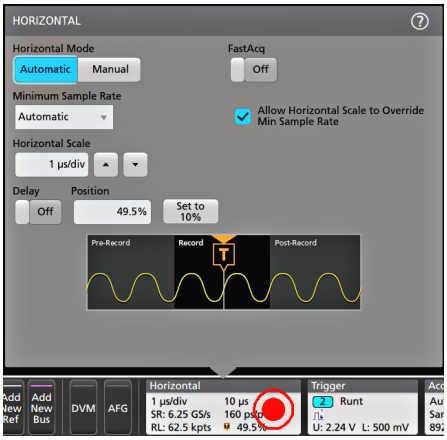


3. Tap the Help icon on the menu title for more information on these settings.
4. Tap outside the menu to close the menu.

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

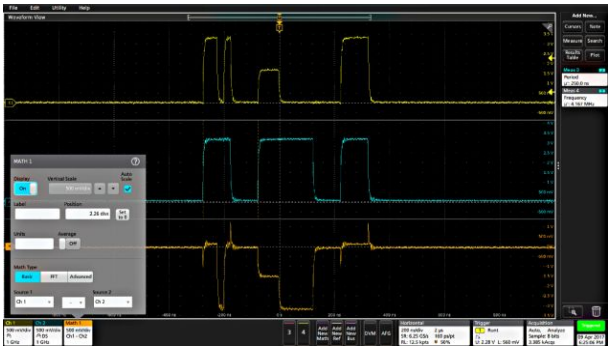
Math waveforms let you create new waveforms based on operations between two or more waveforms or by applying equations to waveform data. A reference waveform is a static waveform record displayed for comparison. Bus waveforms let you view and analyze serial or parallel data.

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.

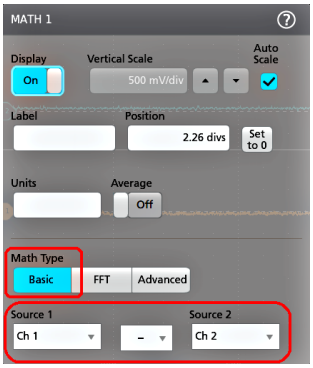


2. The instrument adds the waveform to the Waveform view, adds a Waveform badge to the Settings bar, and opens a configuration menu. This example shows adding a Math waveform.



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, and set the math type to **Basic** math operation, and subtracting channel 2 from channel 1.



4. When adding a Reference waveform, the instrument presents 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 and opens the configuration menu.
5. Double-tap a math, reference, or bus badge to check or change that waveform's settings. See *Configure channel or waveform settings* on page 34.
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

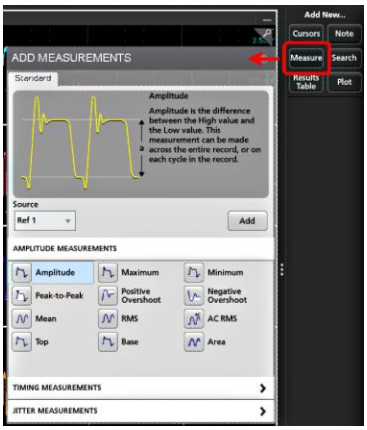
Use this procedure to select and add measurements.

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

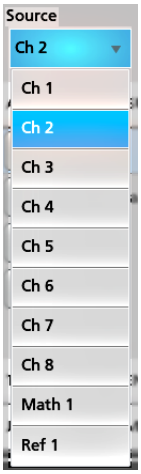


NOTE. *Waveforms do not need to be displayed to be used for measurements, as long as the channel or waveform badge is on the Settings bar and is acquiring the signal to measure.*

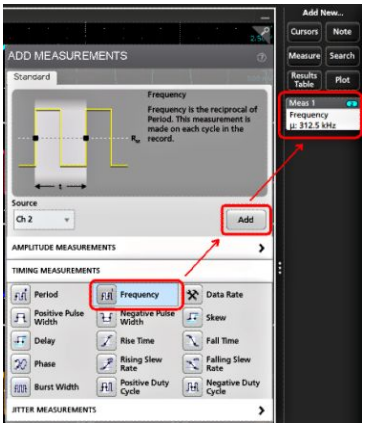
2. Tap the **Add New...Measure** button to open the **Add Measurements** configuration menu.



3. Tap the **Source** field and select the measurement source. All available sources that are valid for the measurement are listed.



4. Select from the configuration menu panels, such as Amplitude, Timing, and Jitter, to display measurements for those categories.
5. Select a measurement and tap **Add** (or double-tap the measurement) to add the measurement to the Results bar. The measurement badge is added immediately.



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

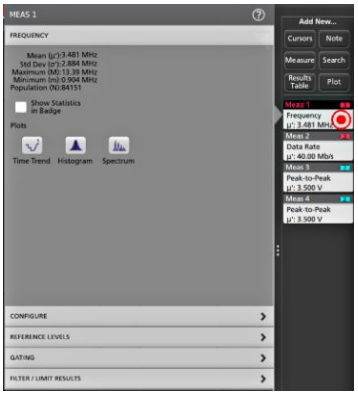


8. Tap outside the **Add Measurements** menu to close the menu.
9. To further adjust a measurement's settings, double-tap a measurement badge to open a configuration menu for that measurement. See *Configure a measurement* on page 42.
10. Tap the Help icon on the menu title for more information on settings.

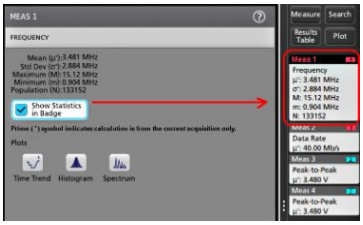
Configure a measurement

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).

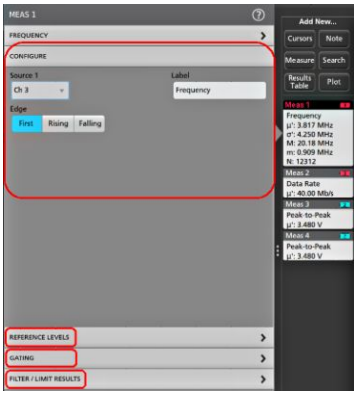
1. Double-tap a measurement badge to open its **Measurement** configuration menu.



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.

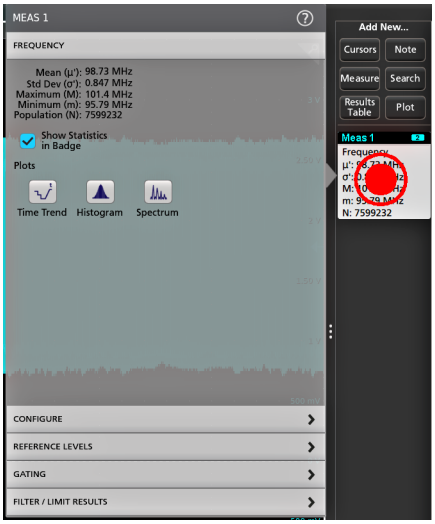


4. Use the available fields to refine the measurement conditions. Displayed fields depend on the measurement. Selection changes take effect immediately. Selection changes can also change fields in other panels.
5. Tap the Help button on the menu title for more information on this menu's settings.
6.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

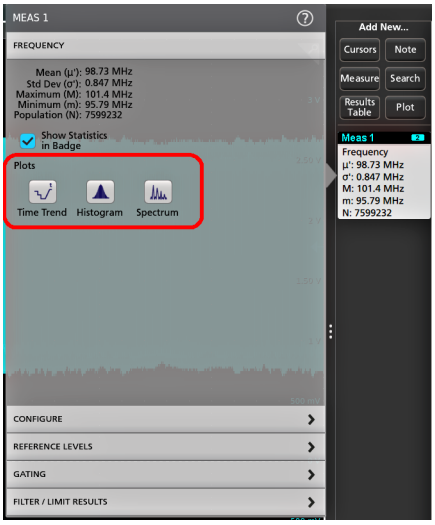
Add a plot of a measurement

Measurement plots let you graph the distribution of waveform datapoint 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 depending on the measurement. Available plots depend on the measurement.

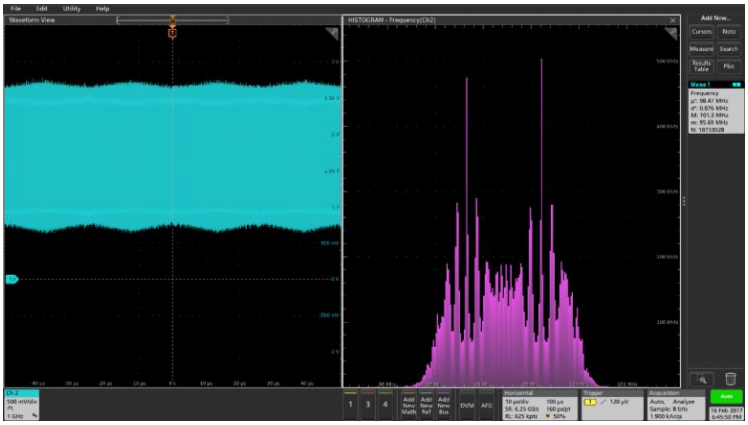
1. Double-tap a Measurement badge to open the **Meas** configuration menu.



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

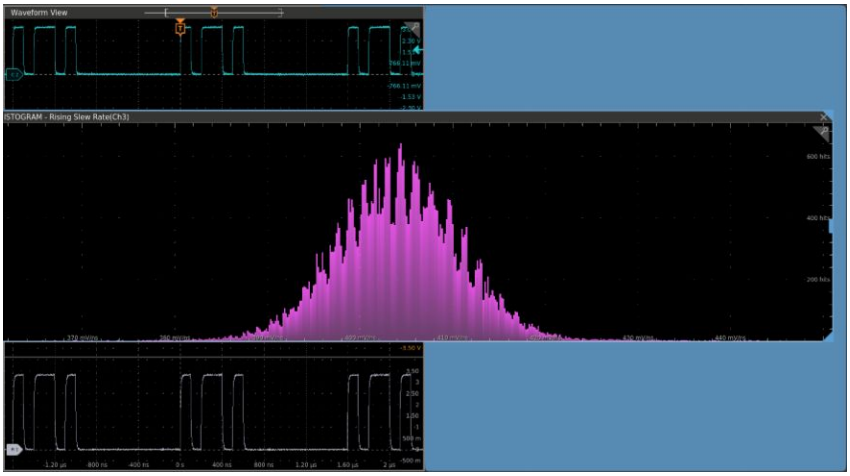


The following shows adding a Histogram plot.



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. Display the channel or waveform signal on which to search. The waveform must be displayed to create a search for it.
2. Tap the **Add New...Search** button to open the Search configuration menu.

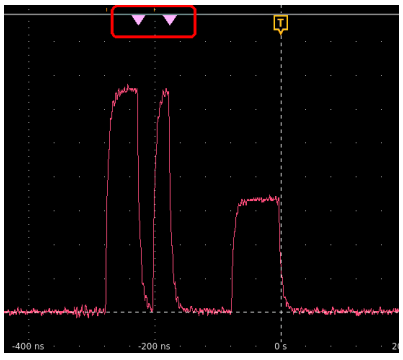


3. Use the configuration menu fields to set the search criteria in the same way that you would set for a trigger condition (select the **Search Type**, **Source**, and conditions on which to search).

NOTE. *You cannot search for sequential events (there is no Sequence search type).*

---

4. 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.



5. To stop showing marks on a waveform, double-tap the **Search** badge and tap **Display** to **Off.**
6. 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****.*

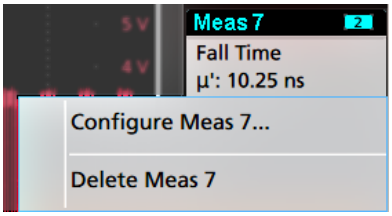
This opens the **Zoom** mode and moves the waveform to the previous or next event mark on the waveform.

7. 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.
8. 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.



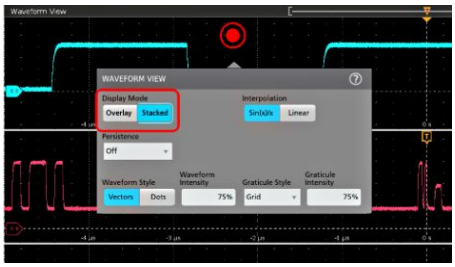
3. You can also delete a Measurement or Search badge by dragging it to the **Trash Can** icon, located at the bottom of the **Results** bar. When the Trash can icon and the badge turns red, lift your finger to delete the badge. You can use the mouse to drag and delete a badge.

NOTE. *You can undo a measurement delete.*

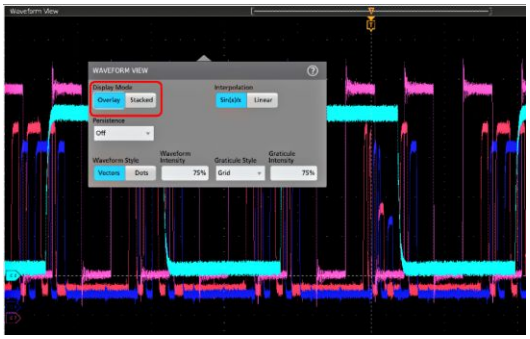
Change waveform view settings

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.



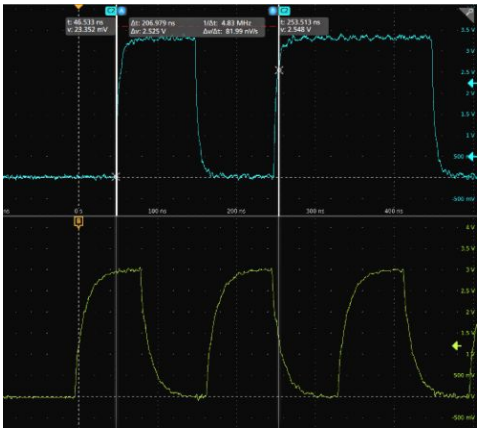
3. Use the other controls to set the waveform interpolation algorithm, waveform point persistence, style, and intensity, and graticule style and intensity.
4. Tap the **Help** icon on the menu title to open the Waveform View menu help topic for more information on the waveform view parameters.
5. Tap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

Display and configure cursors

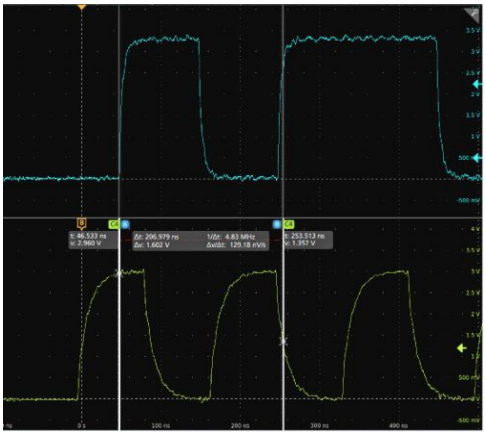
Cursors are on-screen lines that you can move to take measurements on specific parts of a waveform or plot, or between two different waveforms. Cursor readouts show both current position values and the difference (delta) between cursors.

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 **Cursors** button.

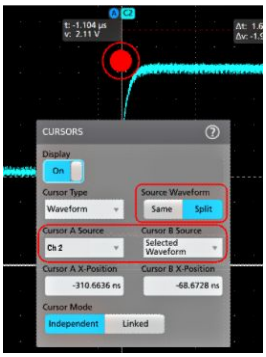
   The cursors are added to the display.



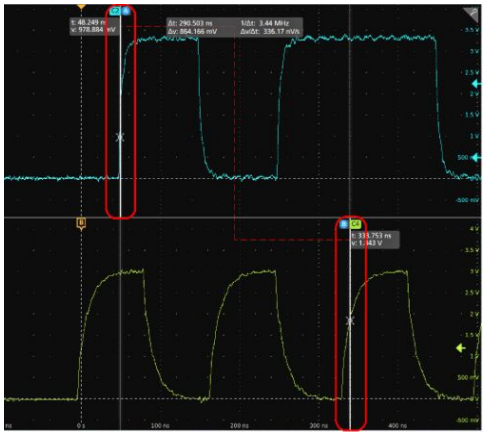
3. Use Multipurpose Knobs **A** and **B** to move the cursors, or touch and drag a cursor. Cursors show readouts that show position and difference measurements between the cursors.
4. To move the cursors to a different channel or waveform, just tap in that waveform graticule.



5. 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.



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**.

Remote access from a Web browser

You can remotely control your oscilloscope from a browser. Enter the IP address into your Web browser to display the oscilloscope screen and use a mouse to access all screen-based controls and items on the oscilloscope.

Prerequisites:

- The IP address of the oscilloscope that you want to access. To determine an oscilloscope's IP address, select **Utility > IO** in the oscilloscope menu bar and view the network settings in the **LAN** panel.
- The oscilloscope must be connected to, and accessible from, the network to which the PC is connected. See *Connect to a network (LAN)* on page 32

1. Open a Web browser on a PC connected to the same network as the oscilloscope.
2. Enter just the oscilloscope IP address on the URL line of the browser and press **Enter**. For example: 135.62.88.157.

   The browser searches for and opens the Web page for the oscilloscope.
3. Select **Instrument Control (e*Scope®)**.

   The browser displays the instrument screen.
4. Use a mouse to select and interact with the oscilloscope controls shown in the Web browser.

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 rear of 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).

Cleaning the instrument

Cleaning

Use a dry, soft cotton cloth to clean the outside of the unit. Do not use any liquid cleaning agents or chemicals that could damage the touch screen, case, controls, screen, markings or labels, or possibly infiltrate the case.

EMC, safety and environmental compliance

Compliance Information

This section lists the EMC (electromagnetic compliance), safety, and environmental standards with which the instrument complies.

EMC compliance

EU EMC directive

Meets intent of Directive 2014/30/EU for Electromagnetic Compatibility. Compliance was demonstrated to the following specifications as listed in the Official Journal of the European Communities:

EN 61326-1, EN 61326-2-1. EMC requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. [1] [2] [3] [4]

- CISPR 11; IEC 61000-4-2; IEC 61000-4-3 [5]; IEC 61000-4-4; IEC 61000-4-5; IEC 61000-4-6[5]; IEC 61000-4-11

EN 61000-3-2. AC power line harmonic emissions

EN 61000-3-3. Voltage changes, fluctuations, and flicker

European contact.
Tektronix, Inc. PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, USA
www.tek.com

Australia / New Zealand EMC

Complies with the EMC provision of the Radiocommunications Act per the following standard, in accordance with ACMA:

- EN 61326-1 and EN 61326-2-1. Radiated and Conducted Emissions, Group 1, Class A

[1] This product is intended for use in nonresidential areas only. Use in residential areas may cause electromagnetic interference.
[2] Emissions which exceed the levels required by this standard may occur when this equipment is connected to a test object.
[3] Equipment may not meet the immunity requirements of applicable listed standards when test leads and/or test probes are connected due to coupling of electromagnetic interference onto those leads/probes. To minimize the influence of electromagnetic interference, minimize the loop area between the unshielded portions of signal and associated return leads, and keep leads as far away as possible from electromagnetic disturbance sources. Twisting unshielded test leads together is an effective way to reduce loop area. For probes, keep the ground return lead as short as possible and close to the probe body. Some probes have accessory probe tip adapters to accomplish this most effectively. In all cases, observe all safety instructions for the probes or leads used.
[4] For compliance with the EMC standards listed here, high quality shielded interface cables should be used.
[5] ±≤ 1.0 division waveform displacement or ≤ 2.0 division increase in peak-to-peak noise is allowed when the instrument is subjected to fields and signals as defined in the IEC 61000-4-3 and IEC 61000-4-6 tests.

Safety compliance

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

EU low voltage directive

Compliance was demonstrated to the following specification as listed in the Official Journal of the European Union:

Low Voltage Directive 2014/35/EU.

- EN 61010-1; EN 61010-2-030

U.S. nationally recognized testing laboratory listing

- UL 61010-1; UL 61010-2-030

Canadian certification

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1; 61010-2-030

Additional compliances

- IEC 61010-1; IEC 61010-2-030

Equipment type

Test and measuring equipment.

Safety class

Class 1 – grounded product.

Pollution degree rating

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

Measurement and overvoltage category description

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

- Category II. Circuits directly connected to the building wiring at utilization points (socket outlets and similar points).

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

The mains power supply circuit for this product is rated for 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*).

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.

Index

A

A knob, 7
Acquisition controls, 7
acquisition menu, open, 37
add a channel to the display, 33
add a measurement badge, 40
add a measurement plot, 43
add a search badge, 45
Add New
    Bus waveform button, 16
    Math waveform button, 16
    Ref waveform button, 16
add waveform to screen, 33
AFG option, 16
AFG Out (rear panel), 14
automatic probe compensation (TPP0500, TPP1000), 30
Autoset, 35
Autoset button, 7
AUX Out (rear panel), 14
avoid pinching when rotate handle, 1

B

B knob, 7
badge types, 19–24
badges, 19–24
Bus button, 7
bus waveforms, 38

C

cable lock, 14
change display settings, 47
change measurement settings, 42
channel badge, 19–24
Channel buttons (front panel), 7
channel menu, 34
channel settings, 34
channel vertical parameters menu, 34
Clear button, 7
clipping message, 19–24
clock format (12/24 hr), how to set, 29
common touchscreen UI tasks, 27
compensate TPP0500, TPP1000 probes, 30
Compliance information, 53
configuration menus, 24
configure a measurement, 42
connect lock cable, 3
connect to a network, 32
connecting probes, 5
correct handle rotate, 1
Cursors button, 7
Cursors button (touchscreen), 15
cursors menu, 47

D

Date/Time badge, turn display on, off, 29
Default Setup button, 7
delete a measurement badge, 46
display a channel, 33
display cursors, 47
Display Port video output (rear panel), 14
Draw-a-Box button, 15
Draw-a-Box button (Zoom), 26
DVI video output (rear panel), 14
DVM option, 16

E

e*Scope, 49
EMC compliance, 53
Environment requirements, 2
Ethernet port (rear panel), 14
Ethernet, connect to, 32
EU EMC directive, 53
expansion point, waveform, 16

F

Fast Acq button, 7
firmware, how to update, 29
FlexChannel connectors (front panel), 7
Force button, 7
front cover, 1

front panel
Acquisition, 7
Autoset button, 7
Bus button (front panel), 7
Channel buttons (front panel), 7
Clear button, 7
Cursors button, 7
Default Setup, 7
description, 7
Fast Acq button, 7
FlexChannel connectors, 7
Force button, 7
High Res button, 7
Horizontal, 7
Level knob, 7
Math button (front panel), 7
Miscellaneous, 7
Mode button, 7
multipurpose knobs, 7
Navigate buttons (front panel), 7
Position knob, 7
Position knob (horizontal), 7
probe compensation connectors, 7
Ref button (front panel), 7
Run/Stop button, 7
Scale knob, 7
Scale knob (horizontal), 7
Single/Seq button, 7
Slope button, 7
Touch Off button, 7
Trigger, 7
USB ports, 7
Vertical, 7
Zoom button (front panel), 7
Zoom/Pan knobs (horizontal), 7

G

GPIB talk/listen address, 50
graticule intensity, 47
graticule style, 47

H

handle rotate, 1
handles, analog and digital, 16
High Res button, 7
Horizontal controls, 7
horizontal menu, open, 38
how to
connect probes, 5
add a measurement, 40
add a measurement plot, 43
Add bus waveform, 38
Add math waveform, 38
Add reference waveform, 38
add waveform to screen, 33
change display settings, 47
change graticule intensity, 47
change graticule style, 47
change measurement settings, 42
change persistence, 47
change waveform intensity, 47
change waveform interpolation, 47
check power-on self tests results, 5
compensate TPP0500, TPP1000 probes, 30
connect probes, 5
connect to network, 32
connect to PC using USB cable, 50
delete a measurement, 46
display cursors, 47
download, install firmware, 29
open acquisition menu, 37
open horizontal menu, 38
quickly display waveform (Autoset), 35
remote access the oscilloscope (from Web), 49
run signal path compensation (SPC), 30
set acquisition parameters, 37
set channel vertical parameters, 34
set clock format (12/24 hr), 29
set Date/Time badge on, off, 29
set GPIB talk/listen address, 50
set horizontal parameters, 38
set probe deskew, 34
set probe parameters, 34
set time zone, 29
set trigger parameters, 36
update firmware, 29

use Autoset, 35
use mouse with the UI, 27
How to
change display mode (stacked, Overlay), 47

I

inactive channel buttons, 16
input signal level requirements, 3
intensity, graticule, 47
intensity, waveform, 47

K

knob A, 7
knob B, 7

L

LAN port (rear panel), 14
LAN, connect to, 32
Level knob, 7
lock to bench or rack, 3
LXI, 49

M

marking waveform events, 45
Math button, 7
math waveforms, 38
Measure button, 15
measurement
plots, 43
measurement badge, 19–24
measurement badge, delete, 46
Menu bar, 15
menu panels, 24
menus, 24
Miscellaneous controls, 7
Mode button (front panel), 7
mouse touchscreen UI equivalents, 27
move cursors, 47
multipurpose knobs, 7

N

Navigate buttons (horizontal), 7
navigation buttons, badges, 19–24
network, connect to, 32
Note button, 15

O

open acquisition menu, 37
open horizontal menu, 38
operating
altitude range, 2
humidity range, 2
temperature range, 2
operating power requirements, 2
overlay mode (waveforms), 47

P

Pan, 26
panels, menu, 24
persistence, waveform, 47
pinching and handle rotate, 1
plot a measurement, 43
Plot button, 15
Position knob, 7
Position knob (horizontal), 7
power cord connector (rear panel), 14
power cord wrap, 4
power requirements, 2
power standby mode, 4
power-on test results, 5
powering on or off, 4
probe compensation (TPP0500, TPP1000), 30
probe compensation connectors, 7
probe deskew, set, 34
probe inputs, 7
probe parameters, set, 34
probes
connecting, 5
probes, connecting, 5
proper handle rotate, 1

R

rack mount kit information, 6

rear panel
AFG Out, 14
AUX Out, 14
cable lock, 14
Display Port video output, 14
DVI video output, 14
Ethernet port (RJ-45), 14
LAN port (RJ-45), 14
power cord, 14
security cable lock, 14
USB Device port, 14
USB Host ports, 14
VGA video output, 14
video outputs, 14
rear panel connections, 14
record view, waveform, 16
Ref button, 7
Ref In, 14
Ref In (rear panel), 14
reference waveforms, 38
remote access (e*Scope), 49
remote access (Web-based), 49
remove AC power from instrument, 4
requirements
altitude, 2
environment, 2
humidity, 2
power, 2
signal inputs, 3
temperature, 2
Results bar, 15
Results Table button, 15
RM5 rack mount, 6
run signal path compensation, 30
Run/Stop button, 7

S

Safety compliance, 53
scale buttons, badge, 19–24
Scale knob, 7
Scale knob (horizontal), 7
search badge, 19–24
Search button, 15
searching for events, 45
security cable lock, 14
set
clock format (12/24 hr), 29
Date/Time badge display on, off, 29
GPIB talk/listen address, 50
probe deskew, 34
probe parameters, 34
time zone, 29
Settings bar, 15
shipped probes, 1
show a measurement, 40
signal input levels, 3
Single/Seq button, 7
Slope button (front panel), 7
SPC (signal path compensation), 30
stacked mode (waveforms), 47
standard accessories, 1
storage pouch, 1

T

TekVPI, 5
TekVPI input connectors, 7
time zone, how to set, 29
Touch Off button, 7
touchscreen UI tasks, 27
Trash Can icon, 15
trigger
level indicators, 16
position indicator, 16
Trigger controls, 7
trigger menu, 36
trigger the oscilloscope, 36
turn instrument on or off, 4

U

USB cable, connect to PC, 50
USB Device port (rear panel), 14
USB Host ports (rear panel), 14
USB ports (front panel), 7
use cursors, 47
User button, 7
using mouse with the touchscreen, 27

V

Vertical controls, 7
VGA video output (rear panel), 14
video outputs (rear panel), 14

W

waveform
    expansion point, 16
    intensity, 47
    persistence, 47
    record view, 16
waveform badge, 19–24
Waveform View, 15

Z

Zoom box, 26
Zoom button (front panel), 7
zoom icon, 16
Zoom overview, 26
Zoom title bar, 26
Zoom/Pan knobs (horizontal), 7

Tektronix®

5 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型
インストールおよび安全性に関するマニュアル



071-3514-00

Tektronix®

5 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープ
MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型
インストールおよび安全性に関するマニュアル

5 シリーズ MSO 製品ファームウェア V1.0 以降をサポート

www.tek.com
071-3514-00

Copyright ©Tektronix.All rights reserved.使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

FlexChannel および TekSecure は、Tektronix, Inc.の商標です。

TekVPI、FastAcq、e*Scope は Tektronix, Inc.の登録商標です。

Tektronix 連絡先

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

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:

- 北米内:1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、*www.tek.com* にアクセスし、お近くの代理店をお探しください。

保証

当社では、本製品において、認定された当社代理店による出荷の日から 3 年間、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。本保証期間中、かかる製品に欠陥があることが判明した場合、当社は、当社の判断にて、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、または当該欠陥製品と交換に代替品を提供します。当社が保証遂行のために使用する部品、モジュール、および代替品は、新品の場合もあれば、新品同様の性能を持つ再生品の場合もあります。交換後、当社が引き取った部品、モジュール、および製品はすべて当社の所有物となります。

お客様が本保証に基づくサービスを受けるには、適用保証期間が満了する前に、当該欠陥について当社に通知し、サービス実施に関する適切な手配を行う必要があります。お客様には、当該欠陥製品を梱包していただき、送料元払いにて当社指定のサービス受付センターに送付していただきます。製品をお客様に返送する際、返送先が当社サービス受付センターの所在国と同一国内にある場合には、当社がその返送費用を負担するものとします。上記以外の場所に返送される製品については、すべての発送費用、関税、税、およびその他の費用を支払う責任はお客様が負うものとします。

製品の不適切な使用または整備点検の不足によって生じた欠陥、障害、または損傷は、本保証の対象外です。当社は、a）当社担当者以外の者による本製品の設置、修理または整備の実施から生じた損傷に対する修理、b）不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理、c）当社製以外のサプライ用品の使用により生じた損傷または動作不良に対する修理。d）本製品が改造または他の製品と統合された場合において、かかる改造または統合の影響により当該本製品の整備の時間または難易度が増加した場合の当該本製品に対する整備については、本保証に基づくサービスを提供する義務を負わないものとします。

本保証は、明示であるか黙示であるかを問わず他のあらゆる保証の代わりに、本製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。テクトロニクスおよびその販売店は、商品性または特定目的に対する適合性についての一切の黙示保証を否認します。不具合のある製品を修理または交換するという当社の責任行為は、本保証の義務違反に対してお客様に提供される唯一の救済手段です。当社および当社代理店は、間接的、限定的、偶発的、または派生的な損害については、かかる損害の可能性を事前に通知されていたか否かにかかわらず、一切責任を負わないものとします。

[W4 – 15AUG04]

目次

安全性に関する重要な情報 iii
安全にご使用いただくために iii
安全に保守点検していただくために vi
本マニュアル内の用語 vi
本機に関する用語 vi
本製品の記号: vii
まえがき ix
主な特長 ix
関連するマニュアル ix

本機の設置

同梱アクセサリの確認 1
ハンドルの安全な回転 1
動作要件 2
入力信号要件 3
オシロスコープの固定(ロック) 3
オシロスコープへの電源投入 4
パワーオン・セルフ・テストでのオシロスコープの合格の確認 5
プローブの接続 5
ラックマウント情報 6

機器の詳細

前面パネル・コントロールおよびコネクタ 7
後部パネルの接続部 14
ユーザ・インタフェース・スクリーン 15
ユーザ・インタフェースの要素 17
バッジ 20
コンフィグレーション・メニュー 26
Zoom ユーザ・インタフェース要素 28
一般タスクへのタッチ・スクリーン・インタフェースの使用 29

本機の設定

タイム・ゾーンとクロック・リードアウト・フォーマットの設定 31
最新ファームウェアのダウンロードおよびインストール 31

信号経路補正（SPC）の実行 32
TPP0500B 型プローブまたは TPP1000 型プローブの補正 33
ネットワークへの接続（LAN） 35

基本操作

ディスプレイへのチャンネル波形の追加 37
チャンネル設定または波形設定の構成 38
波形の高速表示（オートセット） 39
信号にトリガをかける方法 40
アクイジション・モードの設定 41
水平軸パラメータの設定 42
演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加 43
測定の追加 44
測定の構成 46
測定のプロットの追加 47
検索の追加 49
測定バッジまたは検索バッジの削除 51
波形ビュー設定の変更 51
カーソルの表示および構成 52
Web ブラウザからのリモート・アクセス 54
USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続 54

機器のクリーニング

クリーニング 55

EMC、安全、環境に関する適合性

適合性に関する情報 57
EMC 適合性 57
安全性に関する適合性 58
環境基準に対する適合性 59

安全性に関する重要な情報

安全性に関する情報として、機器の安全な操作と、機器の安全な動作状態の維持に役立つ警告事項と注意事項が掲載されています。

このマニュアルには、操作を行うユーザの安全を確保し、製品を安全な状態に保つために順守しなければならない情報および警告が記載されています。

本機の点検にあたっては「*安全にご使用いただくために*」に続く「*Service safety summary*」を参照して、事故防止につとめてください。

安全にご使用いただくために

製品は指定された方法でのみご使用ください。人体への損傷を避け、本製品や本製品に接続されている製品の破損を防止するために、安全性に関する次の注意事項をよくお読みください。すべての指示事項を注意深くお読みください。必要なときに参照できるように、説明書を安全な場所に保管しておいてください。

該当する地域および国の安全基準に従ってご使用ください。

本製品を正しく安全にご使用になるには、このマニュアルに記載された注意事項に従うだけでなく、一般に認められている安全対策を徹底しておく必要があります。

本製品は訓練を受けた専門知識のあるユーザによる使用を想定しています。

製品のカバーを取り外して修理や保守、または調整を実施できるのは、あらゆる危険性を認識した専門的知識のある適格者のみに限定する必要があります。

使用前に、既知の情報源と十分に照らし合わせて、製品が正しく動作していることを常にチェックしてください。

本製品は危険電圧の検出用にはご利用になれません。

危険な通電導体が露出している部分では、感電やアーク・フラッシュによってけがをするおそれがありますので、保護具を使用してください。

本機を大きなシステムの下で使用する場合、そのシステムを構成する他のパーツにアクセスしなければならない場合があります。他のシステムの操作に関する警告や注意事項については、その製品コンポーネントのマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

本機をシステムの一部として使用する場合、そのシステムの安全性についてはシステムの構築者が責任を負うものとします。

火災や人体への損傷を避けるには

適切な電源コードを使用してください: 電源コードは本機に適した仕様で、使用国の基準を満たすもののみを使用してください。他の製品の電源コードは使用しないでください。

本製品を接地してください: 本製品の電源コードには接地用のグランド線が付いています。感電を避けるため、グランド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。電源コードのグランド接続を無効にしないでください。

電源の切断: 本製品は、電源コードを引き抜いて電源ソースから切断します。スイッチの位置については、使用説明書を参照してください。電源コードの取り扱いが困難な場所には設置しないでください。必要に応じてすぐに電源を遮断できるように、ユーザが常にアクセスできる状態にしておく必要があります。

接続と切断は正しく行ってください: プローブと検査リードは、電圧ソースに接続されている間は着脱しないでください。電圧プローブ、テスト・リード、およびアダプタは、製品に付属した絶縁されたものか、当社が製品に使用できると明示したもののみを使用してください。

すべての端子の定格に従ってください: 発火や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。測定カテゴリ(CAT)の定格および電圧と電流の定格については、製品、プローブ、またはアクセサリのうちで最も低い定格を超えないように使用してください。1:1 のテスト・リードを使用するときは、プローブ・チップの電圧が直接製品に伝送されるため注意が必要です。

コモン端子を含むどの端子にも、その端子の最大定格を超える電位をかけないでください。

コモン端子の定格電圧を超えてコモン端子をフローティングさせないでください。

カバーを外した状態で動作させないでください: カバーやパネルを外した状態やケースを開いたまま動作させないでください。危険性の高い電圧に接触してしまう可能性があります。

露出した回路への接触は避けてください: 電源が投入されているときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

故障の疑いがあるときは使用しないでください: 本製品に故障の疑いがある場合には、資格のあるサービス担当者に検査を依頼してください。

製品が故障している場合には、使用を停止してください。製品が故障している場合や正常に動作していない場合には、製品を使用しないでください。安全上の問題が疑われる場合には、電源を切って電源コードを取り外してください。誤って使用されることがないように、問題のある製品を区別できるようにしておいてください。

使用前に、電圧プローブ、テスト・リード、およびアクセサリに機械的損傷がないかを検査し、故障している場合には交換してください。金属部が露出していたり、摩耗インジケータが見えているなど、損傷が見られるプローブまたはテスト・リードは使用しないでください。

使用する前に、製品の外観に変化がないかよく注意してください。ひび割れや欠落した部品がないことを確認してください。

指定された交換部品のみを使用するようにしてください。

適切なヒューズを使用してください: 本製品用に指定されたヒューズ・タイプおよび定格のみを使用してください。

保護メガネを着用してください: 強力な光線またはレーザー照射にさらされる危険性がある場合は、保護メガネを着用してください。

湿気の多いところでは動作させないでください: 機器を寒い場所から暖かい場所に移動する際には、結露にご注意ください。

爆発性のガスがある場所では使用しないでください:

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください: 製品の清掃を開始する前に、入力信号を取り外してください。

適切に通気してください: ユーザ・マニュアルの設置手順を参照し、十分な換気を確保してください。

製品には通気用のスロットや開口部があります。その部分を覆ったり、通気が妨げられたりすることがないようにしてください。開口部には異物を入れないでください。

安全な作業環境を確保してください: 製品は常にディスプレイやインジケータがよく見える場所に設置してください。

キーボードやポインタ、ボタン・パッドは正しく使用し、長時間の連続使用は避けてください。キーボードやポインタの使用方法を誤ると、身体に深刻な影響が及ぶ可能性があります。

作業場が該当する人間工学規格を満たしていることを確認してください。ストレスに由来するけががないように、人間工学の専門家に助言を求めてください。

製品を持ち上げたり運んだりする作業は慎重に行ってください。本製品には持ち運び用のハンドルが取り付けられています。

本製品には指定された当社のラック取り付け金具のみを使用してください。

プローブとテスト・リード

プローブやテスト・リードを接続する前に、電源コードを使用して本機を適切に接地された AC コンセントに接続してください。

感電を避けるために、指ガードの先に指を出さないように注意してください。

使用しないプローブ、テスト・リード、アクセサリはすべて取り外してください。

測定に使用するプローブ、テスト・リード、アダプタは、測定カテゴリ(CAT)、電圧、温度、高度、アンペア数の定格が適切なもののみを使用してください。

高電圧に注意: 使用するプローブの電圧定格について理解し、その定格を超えないようにしてください。特に次の 2 つの定格についてはよく理解しておく必要があります。

- プローブ・チップとプローブの基準リード間の最大測定電圧
- プローブの基準リードとアース間の最大フローティング電圧

上記の 2 つの電圧定格はプローブと用途によって異なります。詳細については、プローブのマニュアルの仕様関連セクションを参照してください。



***警告**: 感電を防止するために、オシロスコープの入力 BNC コネクタ、プローブ・チップ、またはプローブ基準リードの最大測定電圧や最大フローティング電圧を超えないように注意してください。*

接続と切断は正しく行ってください: プローブ出力を測定器に接続してから、プローブを被測定回路に接続してください。被測定回路にプローブの基準リードを接続してから、プローブ入力を接続してください。プローブ入力とプローブの基準リードを被測定回路から切断した後で、プローブを測定器から切断してください。

着脱は正しく行ってください: 被測定回路は、電流プローブを着脱する前に電源を切断してください。

プローブの基準リードはアースにのみ接続してください。

電流プローブを、その定格電圧を超える電圧の電線に接続しないでください。

プローブとアクセサリを検査してください: 使用前には必ずプローブとアクセサリに損傷がないことを確認してください(プローブ本体、アクセサリ、ケーブル被覆などの断線、裂け目、欠陥)。損傷がある場合には使用しないでください。

安全に保守点検していただくために

「安全に保守点検していただくために」のセクションには、製品の保守点検を安全に行うために必要な詳細な情報が記載されています。資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。保守点検を行う前には、この「安全に保守点検していただくために」と「安全にご使用いただくために」をお読みください。

感電を避けるため、：露出した接続部には触れないでください。

保守点検は単独で行わないでください。：応急処置と救急蘇生ができる人の介在がない限り、本製品の内部点検や調整を行わないでください。

電源を切断してください。：保守点検の際にカバーやパネルを外したり、ケースを開く前に、感電を避けるため、製品の電源を切り、電源コードを電源コンセントから抜いてください。

電源オン時の保守点検には十分注意してください。：本製品には、危険な電圧や電流が存在している可能性があります。保護パネルの取り外し、はんだ付け、コンポーネントの交換をする前に、電源の切断、バッテリの取り外し（可能な場合）、テスト・リードの切断を行ってください。

修理後の安全確認。：修理を行った後には、常にグランド導通と電源の絶縁耐力を再チェックしてください。

本マニュアル内の用語

本マニュアルでは以下の用語を使用しています。



***警告**: 人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。*



***注意**: 本機やその他の接続機器に損害を与えるおそれのある状態や行為を示します。*

本機に関する用語

本機では次の用語を使用します。

- 危険: ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 警告: 人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- 注意: 本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。

本製品の記号:



製品にこの記号が表記されているときは、マニュアルを参照して、想定される危険性とそれらを回避するために必要な行動について確認してください。(マニュアルでは、この記号はユーザに定格を示すために使用される場合があります)。

本製品では、次の記号を使用します。



まえがき

本マニュアルには、製品の安全とコンプライアンス、オシロスコープの接続方法と電源供給方法、機器の機能と制御と基本操作の概要が記載されています。詳細については、製品の Help（ヘルプ）ファイルを参照してください。

主な特長

5 シリーズ・ミックスド・シグナル・オシロスコープをご紹介します。5 シリーズ MSO オシロスコープ（MSO54 型、MSO56 型、MSO58）は、4 チャンネル式、6 チャンネル式、8 チャンネル式のオシロスコープで、入力は世界初の FlexChannel™をベースとしており、実質的にあらゆる設計において効率的かつ費用効果の高いミックスド・シグナル・デバッキングを実現します。

- 帯域幅 350MHz～2GHz
- FlexChannel 入力の 4 チャンネル式、6 チャンネル式、8 チャンネル式
- 各 FlexChannel 入力はあらゆる組み合わせにおいて 1 アナログ・チャンネルまたは 8 デジタル・チャンネルに対応
- FlexChannel 入力は TekVPI®プローブとの互換性あり
- 大型 15.6 インチ HD（1920 x 1080 ピクセル）容量性タッチ・スクリーン・ディスプレイ
- タッチ・スクリーン使用を最適化し主要設定にすばやくアクセスできるユーザ・インタフェース
- 画面上の所定の水平「スライス」に各チャンネルまたは波形を配置する Stacked（スタック）モード。信号の表示と測定がより鮮明に
- サンプル・レート最大 6.25GS/s
- すべてのチャンネルでレコード長 62.5M ポイント（オプションでレコード長 125M も可能）
- 最大波形取り込みレート 500,000 波形／秒
- 表示できる演算波形、基準波形、バス波形の設定限度はなし[1]
- 組み込みオプション機能として、50MHz の任意関数発生器（AFG）、デジタル電圧計（DVM）トリガ周波数カウンタをご用意
- オプションの高度トリガ機能として、I^2C、SPI、USB 2.0、CAN、LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、オーディオ（I^2S、LJ、RJ、TDM）、イーサネットなどをご用意。シリアル・バス・データの業界規格に基づたトリガと測定が可能

関連するマニュアル

関連するマニュアルを使用して、機器の遠隔プログラミングおよび遠隔操作方法、操作理論の理解方法、疑わしいモジュールの交換方法、その他のタスクの実行方法に関する情報を入手してください。

[1] 実際の波形数は使用可能なシステム・メモリに依存。

知りたい情報	使用するマニュアル
機器の機能の使用方法	*5 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型のヘルプ*（当社部品番号 077-1303-xx；機器の印刷可能バージョンのヘルプ；www.tektronix.com/downloads より入手可能）
機器を遠隔で操作する方法	*5 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型のプログラマー・マニュアル*（当社部品番号 077-1305-xx；www.tektronix.com/downloads より入手可能）
機器の仕様および機器の仕様への適合性を確認する手順	*5 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型の仕様および性能確認用テクニカル・リファレンス*（当社部品番号 077-1306-xx；www.tektronix.com/downloads より入手可能）
機器の動作理論、トラブルシューティング、分解、交換部品	*5 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型のサービス・マニュアル*（当社部品番号 077-1307-xx；www.tektronix.com/downloads より入手可能）
機器のラックへの取り付け	*RM5MSO ラック・マウント・キット取扱説明書*（当社部品番号 071-3523-xx；www.tektronix.com/downloads より入手可能）
TLP058 ロジック・プローブの使用	*TLP058 FlexChannel ロジック・プローブ取扱説明書*（当社部品番号 071-3515-xx；www.tektronix.com/downloads より入手可能）

本機の設置

同梱アクセサリの確認

注文したものがすべてお手元に届いたことを確認してください。足りないものがある場合には、当社カスタマ・サポートにお問い合わせください。北米：1-800-833-9200 までお電話ください。世界の他の地域では、www.tek.com にアクセスし、お近くの代理店をお探しください。

本機の付属品一覧を見て、注文品がすべて届いているか確認してください。スタンダード・アクセサリがすべて届いているか確認してください。

項目	数量	当社部品番号
5 シリーズミックスド・シグナル・オシロスコープ（MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型）のインストールおよび安全性に関するマニュアル	1	071-3514-xx
TPP0500B 型受動電圧プローブ（帯域幅 500MHz）350MHz 型と 500MHz 型の同梱品	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP0500B 型
TPP1000 型受動電圧プローブ（帯域幅 1GHz）1GHz 型と 2GHz 型の同梱品	1 チャンネルにつき 1 つ	TPP1000
前面カバー	1	200-5406-xx
アクセサリ・ポーチ（前面カバーに取り付けられている）	1	016-2106-xx
マウス（有線、USB コネクタ付き）	1	119-7054-xx
電源ケーブル	1	リージョンにより異なる
校正証明書	1	―

高度シリアル・トリガなど工場出荷時実装オプションを購入した場合には、**Help（ヘルプ）> About（概要）**をタップして、そのオプションが **Installed Options**（実装オプション）表に掲載されているかを確認してください。

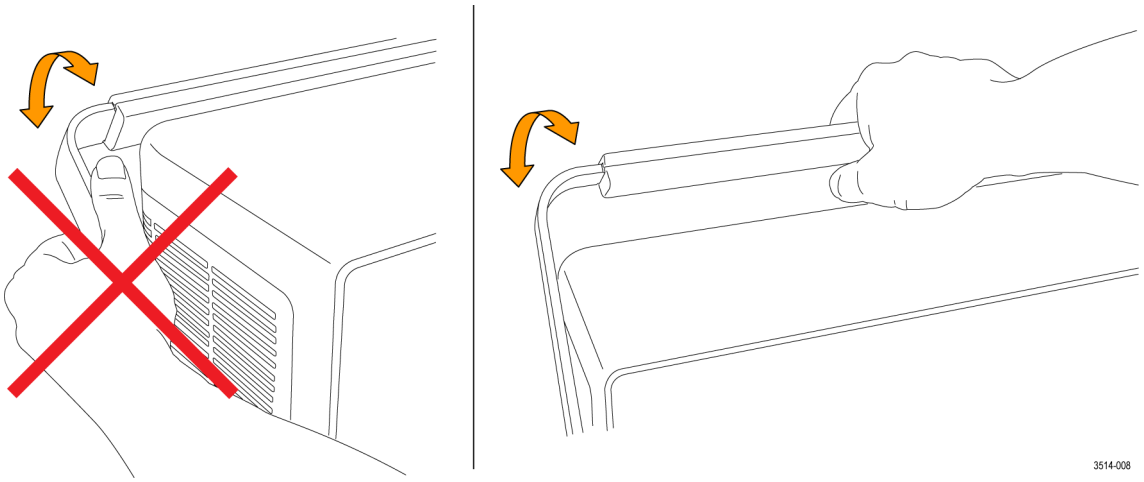
ハンドルの安全な回転

正しいプロセスを使用することで、ハンドルを回している時に親指や後部パネル接続ケーブルが挟まれないようにします。



***注意**：本機のハンドルの上部をつかんで回します。ハンドルの側部をつかんで回さないでください。親指の付け根がハンドルとケースの間に挟まれる可能性があります。*

ハンドルとケースの間にケーブルを巻き付けている場合には、ハンドルを回すときにケーブルが挟まれないように注意してください。



動作要件

高い測定精度と安全な機器動作を確保するために、動作温度、電力、高度、信号入力電圧の各必須範囲内でこのオシロスコープを使用してください。

環境要件

特性	説明
動作温度	0℃～＋ 50℃（＋ 32°F～＋ 122°F） 正しく冷却するために、本機の側面と背面から 2 インチ（51mm）の範囲には障害物を置かないでください。
動作湿度	＋ 40℃（＋ 104°F）以下での相対湿度（RH）5%～90% 40℃～50℃（＋ 104°F～＋ 122°F）での相対湿度（RH）5%～55%、結露しないこと。
動作高度	3,000m（9,842 フィート）以下

電力要件

特性	説明
電源電圧	100V～240$V_{AC\ RMS}$、±10%、単相
電源周波数	50/60Hz、100V～240V（90V～264V） 400Hz、115V（103V～127V）
消費電力	全機種共通：最大 400W

入力信号要件

入力信号を許容制限内に収めることで、正確な測定を確保し、アナログとデジタルのプローブまたは機器への損傷を防ぎます。

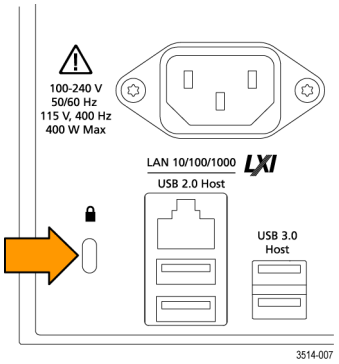
入力信号が以下の要件の範囲内にあることを確認します。

入力	説明
アナログ入力チャンネル、1MΩ 設定、BNC で最大入力電圧	$300V_{RMS}$ 測定カテゴリ II
アナログ入力チャンネル、50Ω 設定、BNC で最大入力電圧	$5V_{RMS}$
デジタル入力チャンネル、デジタル入力で最大入力電圧レンジ	プローブ定格の観察 TLP058；$\pm 42V_P$
Ref In：BNC で最大入力電圧（後部パネル）	$7V_{PP}$

オシロスコープの固定（ロック）

プロパティの損失を防ぐために、オシロスコープをテスト・ベンチや設備ラックにロックします。

標準的なラップトップ用セキュリティ・ロックをオシロスコープの後部パネルに取り付けて、オシロスコープをワークベンチやラック、その他の場所に固定します。

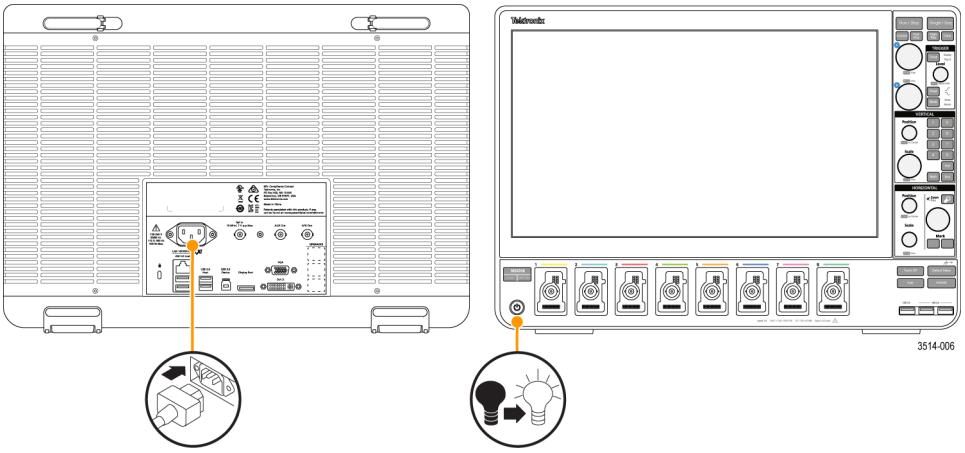


オシロスコープへの電源投入

この手順では、オシロスコープをライン電源に接続し、オシロスコープへの電源の投入と遮断を行います。オシロスコープを AC 電源に接続する時には必ず、本機に同梱されている電源コードを使用してください。

前提条件:オシロスコープに同梱されている AC 電源コードを使用してください。

1. 付属の電源コードをオシロスコープの電源コネクタに接続します。



2. 電源コードを適切な AC 電源に接続します。

   AC 電源コードが導通状態の電源回路に接続されると、電力が電源供給部とその他の基盤に供給され、本機が Standby(スタンバイ)モードに入ります。

3. 本機の電源をオンまたはオフにするには、前面パネルの電源ボタンを押します。

   電源ボタンには本機の電源ステータスが表示されます。

   無灯 – AC 電力が投入されていない

   黄色 – Standby(スタンバイ)モード

   青色 – 電源オン

4. 本機の電源を完全に切るには、電源コードを抜きます。
5. 電源コードを含む本機を移動する場合には、後部パネルの上端の電源コード支持具を引き出し、電源コードを支持具に巻き付けてください。

パワーオン・セルフ・テストでのオシロスコープの合格の確認

パワーオン・セルフ・テストでは、オシロスコープの全機種が起動後に正常に作動するかを確認します。

1. オシロスコープの電源を入れて、オシロスコープのスクリーンに表示が出るまで待ちます。
2. 上端のメニュー・バーで **Utility（ユーティリティ）> Self Test（セルフ・テスト）**を選択し、**Self Test**（セルフ・テスト）のコンフィグレーション・メニューを開きます。
3. パワーオン・セルフ・テストに **Pass**（合格）しているかを確認します。

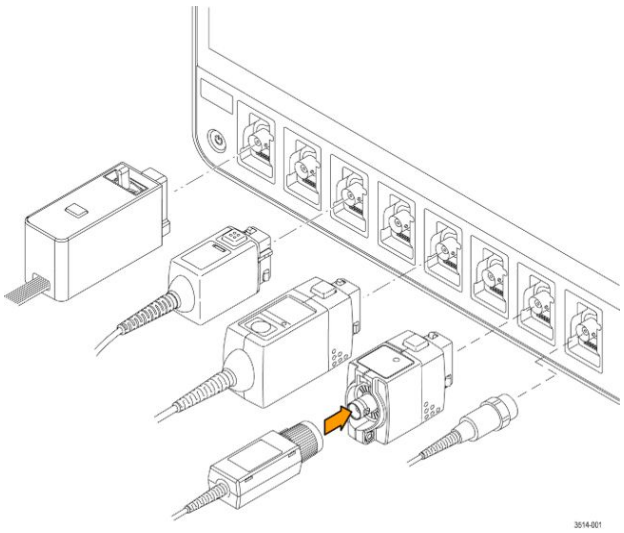
   パワーオン・セルフ・テストの結果が **Failed**（不合格）と表示されている場合：

   a. オシロスコープの電源を入れ直します。

   b. **Utility（ユーティリティ）> Self Test（セルフ・テスト）**をタップします。それでもパワーオン・セルフ・テストの結果が **Failed**（不合格）と表示される場合には、当社カスタマ・サポートに問い合わせてください。

プローブの接続

プローブとケーブルを使ってオシロスコープを被測定装置（DUT）に接続します。プローブは信号測定のニーズに最適なものを使用してください。



、TPP0500、TPP1000、TekVPI+®、TekVPI®、またはサポートされているその他の当社アナログ・プローブを FlexChannel コネクタに挿入して接続します。プローブは完全に挿入されると、プローブのベース・ラッチがカチッと音を立ててロックされます。

TekVPI プローブについては、このプローブのチャンネル入力パラメータ（帯域幅、減衰比、ターミネーションなど）が自動で設定されます。プローブに **Menu**（メニュー）ボタンがある場合、そのボタンを押してスクリーン上のコンフィグレーション・メニューを開きます。アクティブなプローブの取扱説明書に従ってパラメータ（自動ゼロ、デガウスなど）を設定します。

TLP058 FlexChannel ロジック・プローブの接続方法

1. ロック・レバーをアンロック位置に移動させ、ロック・レバーが中央に戻るまで待ちます。
2. FlexChannel チャンネルにプローブを挿入し、プローブが完全に挿入されてロック・メカニズムのカチッという音がするまで押し込みます。

3. ロック・レバーをロック位置に移動させます。ステータス・ライトが緑色に点灯します。
4. TLP058 プローブを取り外すには、ロック・レバーをアンロック位置に移動させたままプローブを引き抜きます。プローブを取り外している時にリボン・ケーブルを引っ張らないでください。

BNC のプローブまたはケーブルをチャンネル BNC 差し込みコネクタに挿入して接続し、ロック・メカニズムをロックされるまで時計回りに回します。

プローブを接続しても、そのチャンネルは自動的に表示されたり有効化されたりすることはありません。そのチャンネルをオンにするには Inactive Channel（無効チャンネル）ボタンをタップします。プローブまたはケーブルの設定（帯域幅、減衰、ターミネーションなど）の確認や変更を行うには、Channel（チャンネル）バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開きます。

ラックマウント情報

オプションの RM5 ラックマウント・キットを使用すると、標準的な設備ラックにオシロスコープを取り付けることができます。ラックマウントには、取り付けスペースとして 7 つのラック・ユニットが必要です。

RM5 ラックマウント・キット（オプション RM5）

1. ラックマウント・キットを購入または入手します。
2. ラックマウント・キットの取扱説明書（*RM5 ラックマウント・キット取扱説明書*、当社部品番号 071-3523-xx）に従います。
3. 通気のために両サイドと後部に適度なスペースを、後部パネルにケーブルを取り付けるので背面にも適度なスペースを確保できることを確認してください。

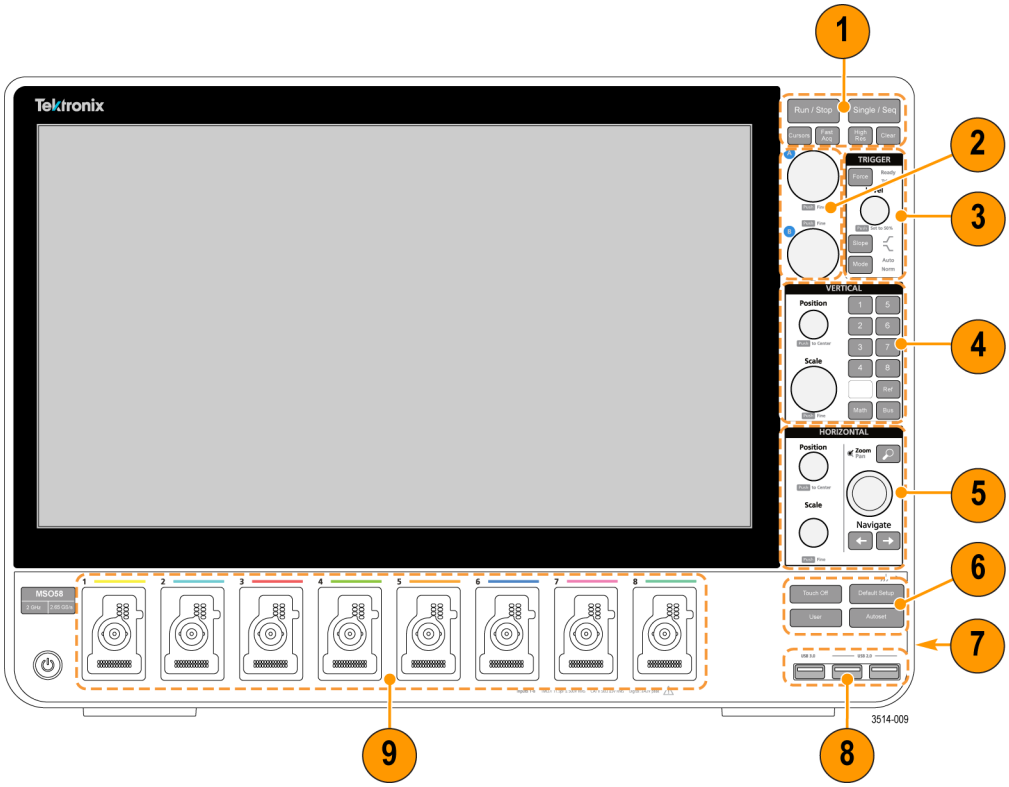
機器の詳細

次は、本機のコントロールとユーザ・インタフェースに関する高レベルの説明です。

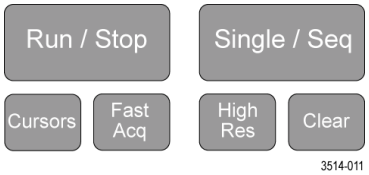
コントロールとユーザ・インタフェースを使用した波形の表示および測定の実施に関する詳細については、本機の*「5 シリーズのミックスド・シグナル・オシロスコープ MSO54 型、MSO56 型、MSO58 型のヘルプ」*を参照してください。

前面パネル・コントロールおよびコネクタ

前面パネルのコントロールを使うと、垂直軸、水平軸、トリガ、カーソル、ズームなどといった主要機器設定に直接アクセスできます。これらのコネクタは、プローブまたはケーブルで信号を入力した位置か、または USB デバイスを挿入した位置にあります。



1. **アクイジションと カーソル**のコントロール:



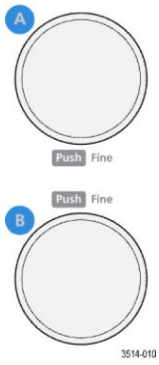
- **Run/Stop**(実行／停止)は、波形の取り込み(アクイジション)の開始と停止を行う機能です。ボタンの色はアクイジションのステータスを示します(緑色＝アクイジション実行中、赤色＝停止)。停止時、オシロス

コープには最後に完了したアクイジションの波形が表示されます。スクリーン上の Run/Stop（実行／停止）ボタンにもアクイジション・ステータスが表示されます。

- **Cursors**（カーソル）ボタンはスクリーン・カーソルをオンまたはオフにする機能です。カーソルを移動させるには汎用ノブを使用します。カーソルのタイプと機能を設定するには、カーソルのリードアウトをダブルタップするか、またはカーソル・バー（ライン）上をダブルタップして、コンフィグレーション・メニューを開きます。「*カーソルの表示および構成*(52 ページ)」を参照してください。
- **Fast Acq™**は Fast acquisition（高速アクイジション）モードの有効化と無効化を行う機能です。FastAcq では、波形のアクイジションが行われる間のデッド・タイムが短縮されるため、グリッチやラント・パルスなどの過渡的イベントであっても、取り込み、表示することができます。捉えるのが困難な信号異常の検出に役立ちます。また、Fast acquisition（高速アクイジション）モードでは、発生頻度に応じた輝度で波形現象を表示できます。
- **Single/Seq**（単発／連続）を使うと、単発の波形アクイジションや、指定した回数のアクイジションを実行できます（**Acquisition**（アクイジション）のコンフィグレーション・メニューで設定）。**Single/Seq**（単発／連続）を押すと **Run/Stop**（実行／停止）モードがオフになり、単発のアクイジションが実行されます。ボタンの色はアクイジションのステータスを示します（緑色の高速点滅＝単発アクイジション実行、緑色の点灯＝トリガ・イベント待ち）。もう一度 **Single/Seq**（単発／連続）を押すと別の単発アクイジションが実行されます。
- **High Res**（ハイレゾ）は、現在のサンプル・レートに基づいて固有の有限インパルス応答（FIR）フィルタを適用します。この FIR フィルタは、そのサンプル・レートに対する可能な最高帯域幅を維持しながら、エイリアシングを排除します。このフィルタは、オシロスコープの増幅器と ADC から、選択したサンプル・レートに対する使用可能帯域幅を上回る雑音を除去します。トリガやストレージよりも前にフィルタをハードウェアに実装しておくと、トリガ・ジッタを低下させることができ、**Fast Acq**（高速アクイジション）モードと **High Res**（ハイレゾ）モードを同時に使用できます。

  High Res（ハイレゾモード）ではさらに、少なくとも 12 ビットの垂直分解能が保証されます。分解能のビット数はスクリーン下部の **Acquisition**（アクイジション）バッジに表示されます。**Horizontal**（水平軸）バッジは、**High Res**（ハイレゾ）モードの時に更新されると、サンプル・レートとレコード長さの設定がバッジに表示されます。
- **Clear**（クリア）は現在のアクイジションと測定値をメモリから消去する機能です。

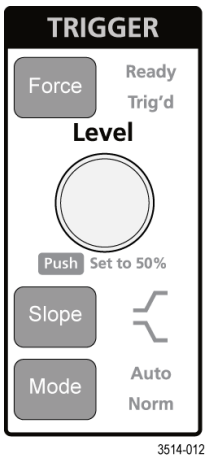
2. **汎用ノブ**:



- **汎用ノブ（A、B）**: 汎用ノブ A および B は、カーソルを移動する場合、コンフィグレーション・メニューの入力ボックス内でパラメータ値を設定する場合に使用します。汎用ノブを使用できる入力ボックスを選択すると表示されたノブが割り当てられ、そのノブでその入力ボックス内の値を変更できます。各ノブは、アクションの実行に使用できる時にリングが点灯します。

  汎用ノブを押すと、増分変化が小さい **Fine**（微調整）モードが有効になります。**Fine**（微調整）モードを終了するには、そのノブをもう一度押します。

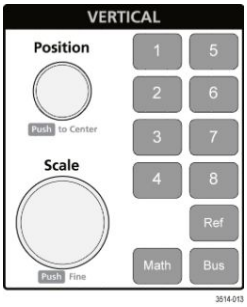
3. **Trigger**（トリガ）コントロール：



- **Force**（強制）は、波形の任意のポイントでトリガ・イベントを強制し、アクイジションをキャプチャする機能です。
- **Level**（レベル）は、信号が通過する時の振幅レベルが有効なトランジションとみなされるように設定する機能です。**Level**（レベル）ノブの色は、デュアルレベルのトリガ以外のトリガ・ソースを示します。トリガ・タイプに対して 2 つのレベル設定またはその他のトリガ・クオリファイアが必要なときに（**Trigger**（トリガ）のコンフィグレーション・メニューから設定する）、**Level**（レベル）ノブは無効です。このノブを押して、スレッショルド・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50%に設定します。
- **Slope**（スロープ）は検出する信号トランジションの方向（低～高、高～低、または一方方向）を設定する機能です。選択を繰り返すにはこのボタンを押します。トリガ・タイプに対して別のスロープ・クオリファイアが必要なときには（**Tigger**（トリガ）のコンフィグレーション・メニューから設定する）、**Slope**（スロープ）ボタンは無効です。
- **Mode**（モード）は、トリガ・イベントの有無による機器の挙動を設定するための機能です。
- **Auto** trigger（自動トリガ）モードでは、トリガ・イベントの発生の有無に関係なく、本機での波形のアクイジションと表示が可能です。トリガ・イベントが発生した場合、本機には安定した波形が表示されます。トリガ・イベントが発生しない場合には、本機がトリガ・イベントを強制的に発生させ、不安定な波形が表示されます。

  Normal（ノーマル）トリガ・モードでは、有効なトリガ・イベントが存在するときのみ波形のアクイジションと表示が行われるように、本機が設定されます。トリガが一切発生しない場合、最後に取り込まれた波形レコードがディスプレイに残ります。最後の波形が存在しない場合には波形は表示されません。

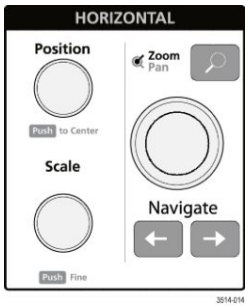
4. **Vertical**（垂直軸）コントロール：



- **Position**（位置）は、選択した波形（チャンネル、演算、リファレンス、バス）やその目盛をスクリーン上で上下に移動させる機能です。**Position**（位置）ノブの色は、このノブで制御している波形を示しています。このノブを押して、スレッショルド・レベルを信号の p-p 振幅範囲の 50%に設定します。
- **Scale**（スケール）は、選択した波形の垂直目盛区分ごとに振幅単位を設定する機能です。スケール値は、水平目盛ラインの右端に表示され、**Stacked**（スタック）モードの場合も **Overlay**（オーバーレイ）モードの場合も選択した波形に固有のものです（言い換えれば、ディスプレイのモードに関係なく、各波形には固有の垂直目盛設定があるということ）。**Scale**（スケール）ノブの色は、このノブで制御している波形を示しています。
- **チャンネル・**ボタン（MSO54 型では 1～4、MSO56 型では 1～6、MSO58 型では 1～8）を使うと、次のようにチャンネルのオン（表示）、選択、オフを実行できます。
  - チャンネルが表示されていない場合、チャンネル・ボタンを押すとそのチャンネルが波形ビューに表示されます。
  - チャンネルがスクリーン上になく、選択されていない場合、そのチャンネルのボタンを押すとそのチャンネルが選択されます。
  - チャンネルがスクリーン上にあって選択されている場合、そのチャンネルのボタンを押すと、そのチャンネルがオフ（波形ビューから削除）になります。
- **Math**（演算）ボタンを使うと、次のように波形ビュー上での演算波形の追加や選択を実行できます。
  - 演算波形がない場合、**Math**（演算）ボタンを押すと波形ビューに演算波形が追加され、Math（演算）のコンフィグレーション・メニューが開きます。
  - 演算波形が 1 つだけ表示されている場合、このボタンを押すと演算波形がオフ（波形ビューから削除）になります。波形を表示するにはこのボタンをもう一度押します。
  - 複数の演算波形が表示されている場合、このボタンを押すと各演算波形の選択が繰り返されます。
- **Ref**（リファレンス）ボタンを使うと、次のように波形ビュー上でのリファレンス（保存済み）波形の追加や選択を実行できます。
  - リファレンス波形がない場合、**Ref**（リファレンス）ボタンを押すと **Browse Waveform Files**（波形ファイルの参照）のコンフィグレーション・メニューが開きます。波形ファイル（*.wfm）を見つけて選択し、**Recall**（リコール）をタップすると、リファレンス波形がロードされて表示されます。
  - リファレンス波形が 1 つだけ表示されている場合、このボタンを押すとリファレンス波形がオフ（波形ビューから削除）になります。波形を表示するにはこのボタンをもう一度押します。
  - 複数のリファレンス波形が表示されている場合、このボタンを押すと各リファレンス波形の選択が繰り返されます。

- **Bus**（バス）ボタンを使うと、次のように波形ビュー上でのバス波形の追加や選択を実行できます。
  - バス波形がない場合、**Bus**（バス）ボタンを押すと波形ビューにバス波形が追加され、Bus（バス）のコンフィグレーション・メニューが開きます。
  - バス波形が 1 つだけ表示されている場合、このボタンを押すとバス波形がオフ（波形ビューから削除）になります。
  - 複数のバス波形が表示されている場合、このボタンを押すと各バス波形の選択が繰り返されます。

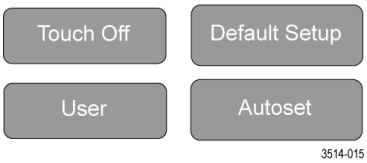
5. **Horizontal**（水平軸）コントロール：



- **Position**（位置）は、波形や目盛をスクリーン上で左右に移動させる（波形レコードのトリガ・ポイントの位置を変更する）機能です。このノブを押すと、トリガ・イベントが波形ビュー上の中央の目盛に移動します。
- **Scale**（スケール）は、オシロスコープの主要水平目盛区分ごとの時間パラメータとサンプル数/秒パラメータを設定する機能です。Scale（スケール）はすべての波形に適用されます。このノブを押すと、増分変化が小さい Fine（微調整）モードが有効になります。Fine（微調整）モードを終了するには、そのノブをもう一度押します。
- **Zoom**（ズーム）を使うと Zoom（ズーム）モードが開きます。**Zoom**（ズーム）をもう一度押すと Zoom（ズーム）モードが閉じます。「*Zoom ユーザ・インタフェース要素*(28 ページ)」を参照してください。
- **Zoom**（ズーム）ノブ（中央のノブ）を使うと、Zoom Waveform Overview（ズーム波形の概観）のズーム・ボックスの面積の拡大と縮小、メインのズーム・ビューに表示される波形のズーム量の制御を実行できます。
- **Pan**（パン）ノブ（外側のノブ）は、**Zoom Waveform Overview**（ズーム波形の概観）内でのズーム・ボックスの左右移動、メインのズーム・ビューに表示される波形の一部の制御を実行できます。
- **ナビゲート**ボタン（左右の矢印）を使うと、オシロスコープが Zoom（ズーム）モードになり、波形レコードの検索の「戻る」ポイントまたは「進む」ポイントの位置を波形ビューの中央目盛に移動させることができます。**ナビゲート**機能を操作する場合には、事前に結果バーに **Search**（検索）バッジを表示しておく必要があります。「*バッジ*(20 ページ)」を参照してください。

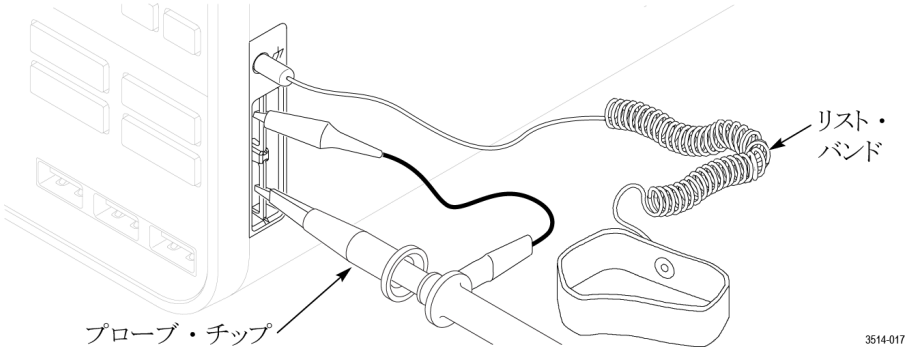
  前面パネルの**ナビゲート**ボタンは、測定バッジの「**戻る**」ボタンと「**進む**」ボタンの機能として使用することもできます。

6. その他のコントロール:



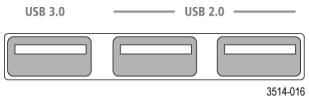
- **Touch Off**(タッチ・オフ)を有効にするとタッチ・スクリーン機能がオフになります。タッチ・スクリーンがオフになると **Touch Off**(タッチ・オフ)ボタンが点灯します。
- **User**(ユーザ)では次のように、現在のメニュー・バーから **File(ファイル)> Save As(名前を付けて保存)**の設定を使用して。スクリーン・ショット(オープン・メニューとダイアログ・ボックスを含む)、波形ファイル、機器設定などを保存します。
  - 機器の最終起動の後に **File(ファイル)> Save(保存)**または **File(ファイル)> Save As(名前を付けて保存)**の操作が発生した場合に、**User**(ユーザ)を押すと、**Save As**(名前を付けて保存)のコンフィグレーション・メニューで最後に設定された場所にファイルタイプが保存されます。
  - 機器の最終起動の後にファイル保存操作が発生しなかった場合、**User**(ユーザ)を押すと **Save As**(名前を付けて保存)のコンフィグレーション・メニューが開きます。保存するファイルのタイプ(スクリーン・キャプチャ、波形など)を選択するためのタブを選択し、関連パラメータと保存先を設定して、**OK** を選択します。指定した 1 つまたは複数のファイルが保存されます。次回 **User**(ユーザ)を押すと、指定したファイルが保存されます。
  - Screen Captures(スクリーン・キャプチャ)は、表示される多くのコンフィグレーション・メニューやダイアログ・ボックスなどを含めたスクリーン全体をキャプチャする機能です。
- **Default Setup**(デフォルト・セットアップ)は、オシロスコープ設定(水平軸、垂直軸、スケール、位置など)を出荷時デフォルト設定に戻す機能です。
- **Autoset**(オートセット)は安定した波形を自動表示する機能です。「*波形の高速表示(オートセット)*(39 ページ)」を参照してください。

7. グランド・コネクタとプローブ補正コネクタ:



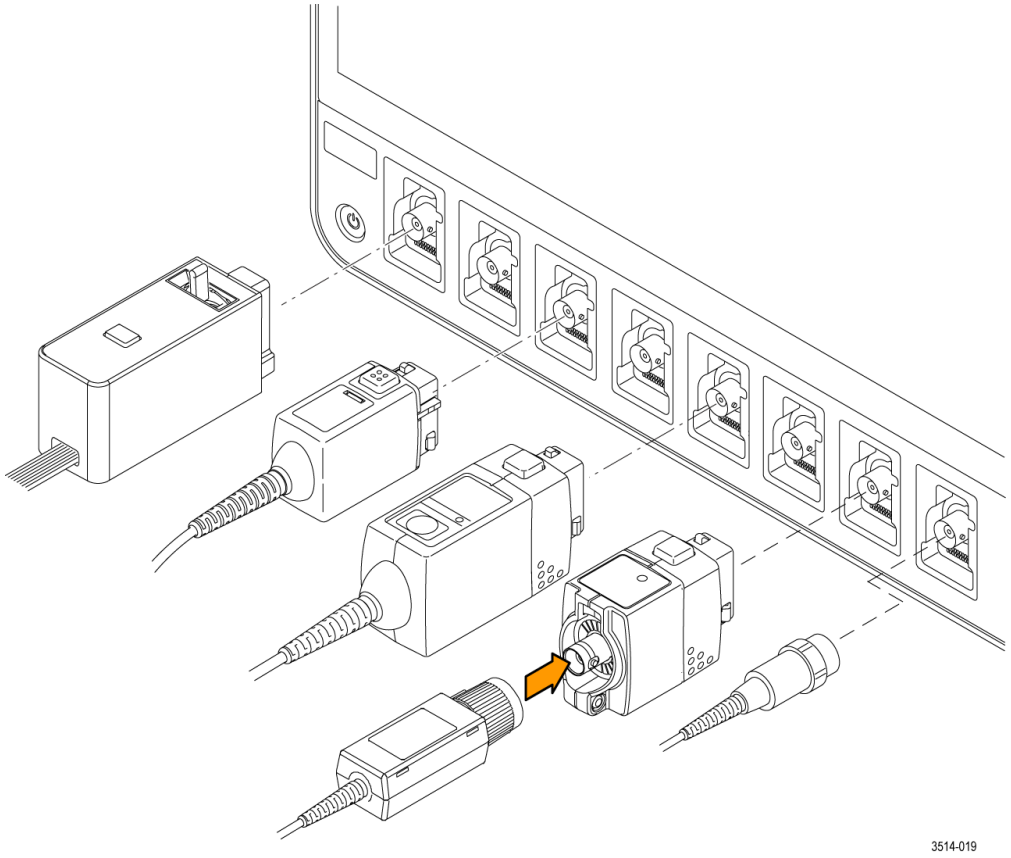
- グランド・コネクタとプローブ補正コネクタは、本機の右下、前面パネル付近にあります。グランド・コネクタ(ケース内の小さな穴)は、(レジスタを通じて)電気的に接地された接続ポイントで、DUT の取り扱い時または精査時に静電気損傷(ESD)を防ぐための静電気防止リスト・ストラップをこの接続ポイントに取り付けます。
- プローブ補正用接続部には、グランド・コネクタ(上側のタブ)と 1kHz の方形波ソース(下側のタブ)があり、受動プローブの高周波数応答の調整(プローブ補正)に使用します。オシロスコープはこの信号を利用して、サポートされているプローブ(本製品に同梱されているプローブを含む)の自動補正を行います。「*TPP0500B 型プローブまたは TPP1000 型プローブの補正*(33 ページ)」を参照してください。

8. **USB ホスト・ポート**(USB 3.0 と 2.0):



- USB ポートは前面パネルの右下と後部パネルにあります。データ(機器のソフトウェア更新、波形、設定、スクリーン・キャプチャなど)の保存やリコールが可能な USB フラッシュ・ドライブを接続するか、またはマウスやキーボードなどの周辺機器を接続してください。

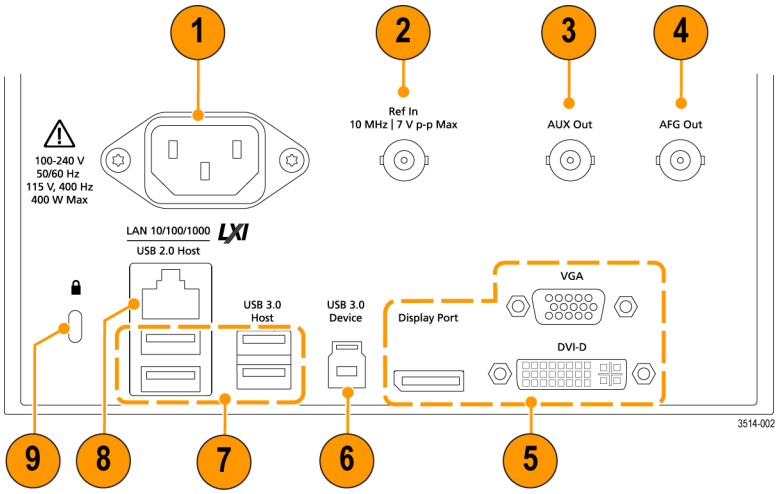
9. **FlexChannel** プローブ・コネクタ:



- FlexChannel コネクタは、TekVPI+測定プローブ、TekVPI 測定プローブ、BNC 受動プローブ、TPL058 FlexChannel ロジック・プローブ、BNC ケーブルのすべてに対応しています。プローブの接続は簡単で、プローブをカチッと音がするまでしっかりとコネクタに押し込むだけです。「*プローブの接続*(5 ページ)」を参照してください。

後部パネルの接続部

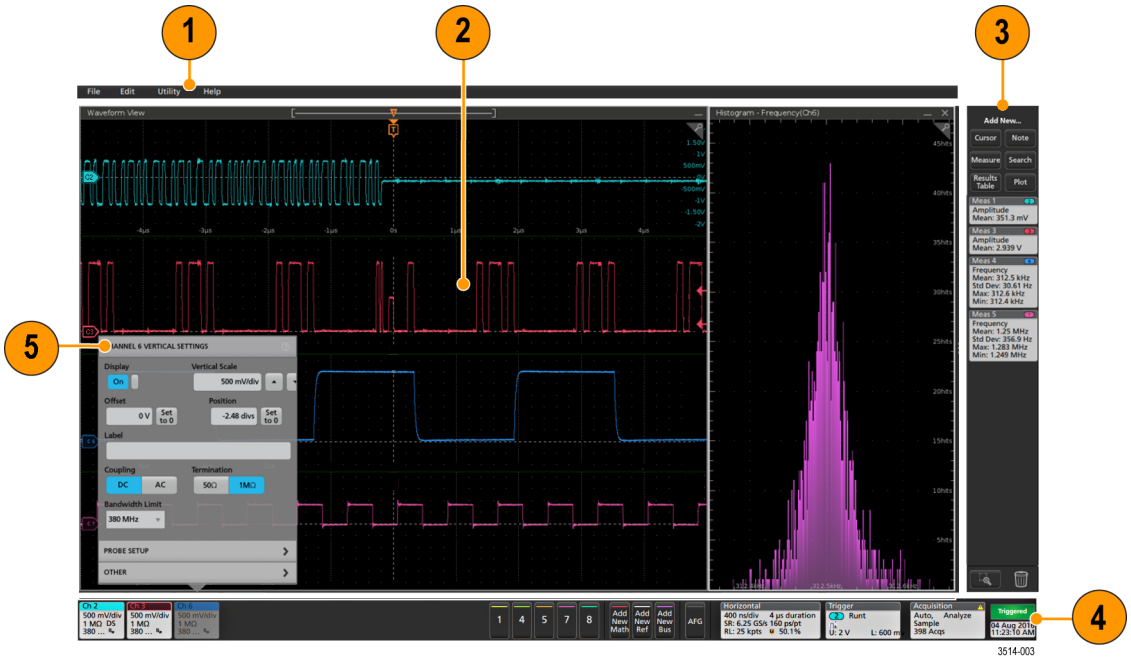
後部パネルの接続部は、オシロスコープへの電源供給と、ネットワーク、USB デバイス、ビデオ、リファレンス信号、AFG 出力の接続のために使用します。



1. **電源コード**・コネクタ：本製品用に指定され、使用される国で認定された電源コードのみを使用してください。
2. **Ref In**：高精度 10MHz リファレンス信号をオシロスコープに接続して測定の精度を確保します。
3. **AUX Out**：トリガ・イベントで信号トランジションを生成し、10 MHz のリファレンス信号を出力、または AFG から同期信号を出力します。
4. **AFG Out**：任意関数発生器（AFG）用の信号出力です。
5. **ビデオ出力**（ディスプレイ・ポート、VGA、DVI-D）：外部のモニタまたはプロジェクタに接続してオシロスコープの画面を表示します。
6. **USB デバイス**・ポート：USBTMC プロトコルを使用してオシロスコープを遠隔操作する場合に PC に接続します。
7. **USB ホスト**ポート：USB メモリ・デバイス、キーボード、またはマウスを接続します。
8. **LAN** コネクタ（RJ-45）：オシロスコープを 10/100/1000 Base-T ローカル・エリア・ネットワークに接続します。
9. **セキュリティ**・ロック・コネクタ：標準的な PC/ラップトップ用ロック・ケーブルを使用して、オシロスコープをワークベンチやその他の場所に固定します。

ユーザ・インタフェース・スクリーン

タッチ・スクリーン式のユーザ・インタフェースには、波形、プロット、測定リードアウト、オシロスコープの全機能にアクセスできるタッチベースのコントロールが含まれています。



1. **メニュー・バー**には次の通常処理用メニューが含まれます。
   - 保存ファイル、ロード・ファイル、アクセス・ファイル
   - 動作の取り消し、動作の再実行
   - オシロスコープのディスプレイ設定と測定設定の決定
   - ネットワークアクセスの構築
   - セルフ・テストの実施
   - 測定と設定メモリ(TekSecure™)の消去
   - オプション・ライセンスのロード
   - Help(ヘルプ)ビューアの操作
2. **波形ビュー**領域には、アナログ波形、デジタル波形、演算波形、リファレンス波形、バス波形、トレンド波形が表示されます。波形には、波形ハンドル(識別子)、個別の垂直目盛スケールのラベル、トリガ位置、ラベル表示が含まれます。"スライス"と呼ばれる形式(デフォルト・モード。前のイメージに示す)で各波形が個別の目盛に縦に積み重なって表示されるように、またはスクリーンにすべての波長が重ね合わさって表示されるように、波形ビューを設定できます。*ユーザ・インタフェースの要素*(17 ページ)を参照してください。

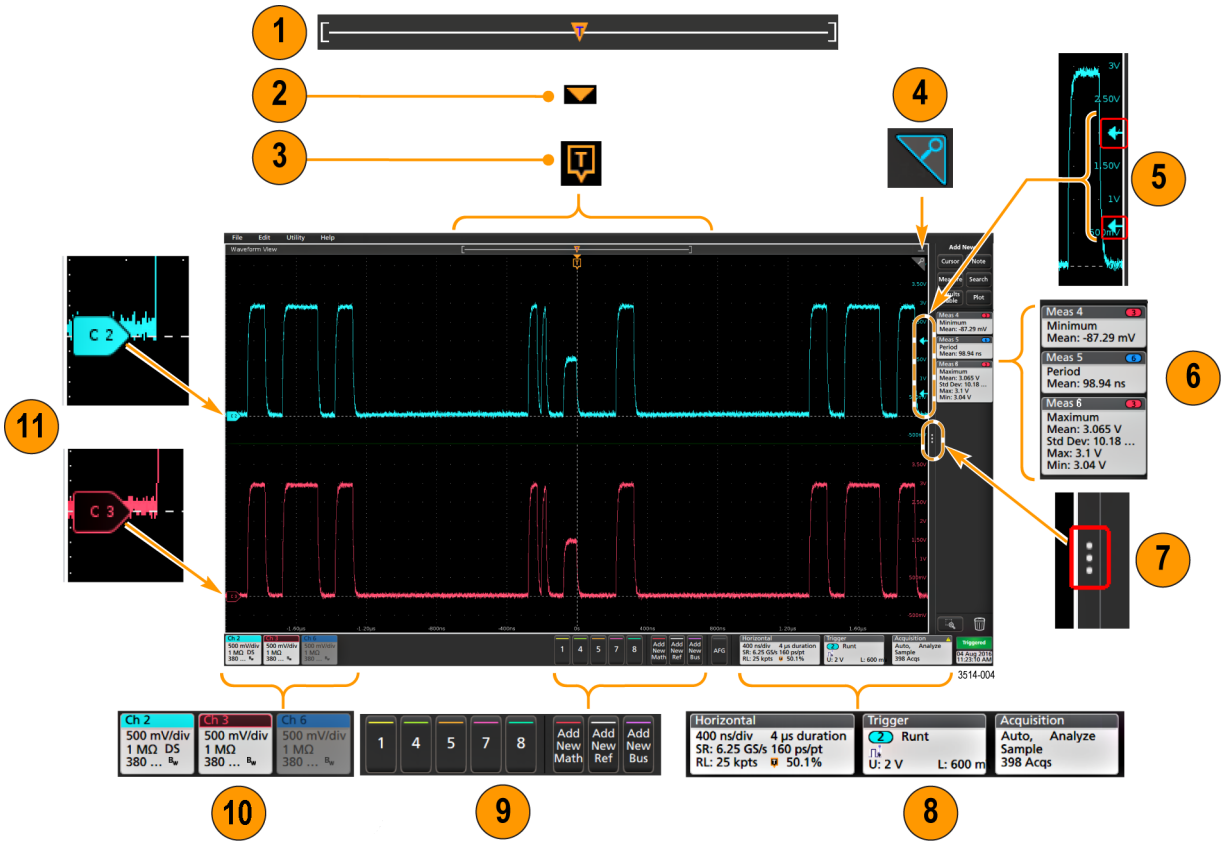
   個別の測定に対して、Histogram(ヒストグラム)ビュー、Spectral(スペクトル)ビュー、Eye(アイ)ビュー、Measurement Results(測定結果)ビュー(プロット)も追加できます。これらのプロット・ビューは個別の表示ウィンドウで、それぞれのタイトル・バーを新たな位置にドラッグすればスクリーン上で移動させることができます。
3. **結果バー**には、カーソルの表示、スクリーンへの注記やプロットや結果表の追加、結果バーへの測定の追加を実行するコントロールがあります。具体的には以下の通りです。
   - **Cursors**(カーソル)ボタンを使用すると、選択したビューにオンスクリーン・カーソルを表示できます。Multipurpose(汎用)ノブをタッチしてドラッグするか、使用すると、カーソルを移動できます。カーソルまたはカーソルのリードアウトをダブルタップすると、コンフィグレーション・メニューが開き、カーソルのタイプや関連機能を設定できます。
   - **Measure**(測定)ボタンを使うと、コンフィグレーション・メニューが開き、そこから測定を選択して結果バーに追加できます。追加する各測定には個別のバッジがあります。測定バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

- **Results Table**（結果表）ボタンを使うと、Measurement Results（測定結果）表または Bus Results（バス結果）表をスクリーンに追加できます。Measurement Results（測定結果）表には、結果バーに存在するすべての測定が表示されます。Bus Results（バス結果）表には、表示されているバス波形に関するバス・デコード情報が表示されます。各表は固有のビュー・ウィンドウに表示され、ディスプレイ領域内を移動させることができます。
- **Note**（注記）ボタンを使うと、選択したビューに注記オブジェクトを追加できます。注記テキストをダブルタップするとコンフィグレーション・メニューが開き、そのテキストやフォントの特性を変更できます。注記をビュー内の別の場所にドラックします。注記は **Results Table**（結果表）ビューには追加できません。
- **Search**（検索）ボタンを使うと、指定したイベントが発生している波形を検出してマークできます。**Search**（検索）をタップすると Search（検索）コンフィグレーション・メニューが開き、アナログ・チャンネルとデジタル・チャンネルの検索条件を設定できます。同じ波形または異なる波形に検索をいくらでも追加できます。Search（検索）バッジが**結果**バーに追加されます。
- **Plot**（プロット）ボタンを使うと、XY プロット、XYZ プロット、または Eye Diagram（アイ・ダイアグラム）プロットをディスプレイに追加できます。これらのプロットは、それぞれのウィンドウに含まれ、ディスプレイ領域全体で移動させることができます。
- **Measurement**（測定）バッジと **Search**（検索）バッジは、測定結果と検索結果を示し、**結果**バーの中央領域に表示されます。「*バッジ*(20 ページ)」を参照してください。「*測定の追加*(44 ページ)」を参照してください。「*検索の追加*(49 ページ)」を参照してください。
- 結果バーの下部にある **Draw-a-Box**（枠描写）ボタンを使うと、スクリーン上の任意の領域にボックスを描いてその部分を拡大できます。
- **ごみ箱**アイコンについて、Channel（チャンネル）バッジ、Waveform（波形）バッジ、Measurement（測定）バッジ、Search（検索）バッジを**ごみ箱**にドラッグすれば、それらを消去できます。

4. **設定バー**には、Horizontal（水平軸）パラメータ、Trigger（トリガ）パラメータ、Acquisition（取り込み）パラメータ、Date/Time（日時）パラメータを設定できる System（システム）バッジ、チャンネルをオンにする **Inactive Channel**（無効チャンネル）ボタン、演算波形、リファレンス波形、バス波形をディスプレイに追加する **Add New Waveform**（波形の新規追加）ボタン、波形パラメータを個別に設定できる Channel（チャンネル）バッジと Waveform（波形）バッジが表示されます。チャンネル・ボタンまたは波形ボタンをタップすると、チャンネルまたは波形がスクリーンに追加されてバッジが表示されます。各タイプのバッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。*バッジ*(20 ページ) を参照してください。
5. **Configuration Menus**（コンフィグレーション・メニュー）を使うと、選択したユーザ・インタフェース項目のパラメータを簡単に変更できます。コンフィグレーション・メニューは、バッジ、スクリーン・オブジェクトまたはスクリーン領域をダブルタップすれば開きます。*コンフィグレーション・メニュー*(26 ページ) を参照してください。

ユーザ・インタフェースの要素

ユーザ・インタフェースの各領域には、情報やコントロールの管理に役立つ特殊機能があります。このトピックでは、ユーザ・インタフェースの主要要素を示して説明します。



1. **波形レコード・ビュー**は、波形レコードの全長、スクリーンに表示されている波形レコードの量（カッコ内に表示）、トリガ・イベントを含む主要時間イベントの場所、波形カーソルの現在の位置を図示したハイレベルなビューです。



現在のアクイジション・レコード長さよりも短いリファレンス波形を表示している場合、またはオシロスコープでのアクイジションの停止時に水平軸時間スケールを変更している場合、現在のアクイジション・レコード長さに関連して表示されている波形レコードの一部が表示されるようにカッコの位置が変更されます。



波形上でカーソルがアクティブである場合、波形レコード・ビューには小さな垂直破線として関連カーソル位置が表示されます。



Zoom（ズーム）モードのとき、波形レコード・ビューはズーム概観になります。「*Zoom ユーザ・インタフェース要素*(28 ページ)」を参照してください。

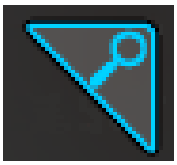
2. 波形ビューの**拡張ポイント**アイコンは、水平軸設定を変更するときの波形の拡張と圧縮の中心点を示します。



3. **トリガ位置インジケータ**は波形レコードで発生したトリガイベントの位置を示します。このトリガ・アイコンは、トリガ・ソースである波形スライスに表示されます。



4. **ズーム**・アイコン（波形ビューとプロット・ビューの右上にある）を使うと、ズームのオンとオフを切り替えることができます。前面パネルの **Zoom**（ズーム）ボタンとノブを使うと、Zoom（ズーム）モードをオンにしてズーム・ボックスの位置と横幅を変更することもできます。



5. **トリガ・レベル・インジケータ・アイコン**は、トリガ・ソース波形上のトリガ・レベルを示します。一部のトリガ・タイプに対しては、トリガ・レベルが 2 つ必要です。
6. **Measurement**（測定）バッジは測定結果を、**Search**（検索）バッジは検索結果を示します。*バッジ*(20 ページ) を参照してください。*測定の追加*(44 ページ) を参照してください。
7. **結果バー・ハンドル**は結果バーを開閉する機能で、必要に応じて波形スクリーンの表示を最大化できます。結果バーをもう一度開くには、このハンドル・アイコンをタップするか、ディスプレイの右側から左に向かってスワイプします。
8. **System**（システム）バッジを使うと、機器のグローバル設定（Horizontal（水平軸）、Trigger（トリガ）、Acquisition（アクイジション）、Run/Stop（実行／停止）ステータス、Date/Time（日時））を表示できます。*バッジ*(20 ページ) を参照してください。
9. **Inactive Channel**（無効チャンネル）ボタンを使うと、チャンネル波形を波形ビューに、関連するチャンネル・バッジを設定バーに追加できます。

   Add New（新規追加）ボタンを使うと、演算波形やリファレンス波形やバス波形を波形ビューに、関連する波形バッジを設定バーに追加できます。演算波形やリファレンス波形やバス波形の追加はシステム・メモリによってのみ可能です。

   オプションの **AFG** ボタンを使うと、AFG コンフィグレーション・メニューを開いて AFG 出力を設定し、それを有効化できます。このボタンが存在するのは、AFG オプションがインストールされている場合に限ります。

   オプションの **DVM** ボタンを使うと、アナログ・プローブを使って DUT 上で DC 電圧測定、AC RMS 電圧測定、または DC+AC RMS 電圧測定を実施できます。このボタンをタップして **DVM** バッジを結果バーに追加し、コンフィグレーション・メニューを開きます。DVM オプションを使うと、**Trigger**（トリガ）バッジ・メニューの **Mode & Holdoff**（モード&ホールドオフ）パネルからトリガ周波数カウンタにアクセスして有効化することもできます。このボタンが存在するのは、DVM オプションがインストールされている場合に限ります。

10. **Channel**(チャンネル)バッジと **Waveform**(波形)バッジ(演算、リファレンス、バス)には、アクティブなチャンネルと波形の設定内容とステータス(既選択、未選択、無効)が表示されます。バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。*バッジ*(20 ページ) を参照してください。*コンフィグレーション・メニュー*(26 ページ) を参照してください。

    波形バッジ領域をはみ出す数の Channel(チャンネル)バッジまたは Waveform(波形)バッジを追加した場合には、波形バッジ領域の両端にあるスクロール・ボタンを使えば全バッジをスクロールできます。

11. この**波形ハンドル**にはチャンネルまたはソース波形が表示されます(チャンネルは C1～C8、演算波形は Mx、リファレンス波形は Rx、バス波形は Bx)。この波形ハンドルは波形の 0 電圧レベルにあります。現在選択されている波形ハンドルは着色され、選択されていない波形ハンドルは線のみが表示されます。

    波形ハンドルをダブルタップするとその波形のコンフィグレーション・メニューが開きます。

    デジタル・チャンネルの場合、波形ハンドルにはチャンネル番号と D0～D7 の個別のデジタル信号ハンドルが表示されます。これらの色は、レジスタで使用されるカラー・コードと同じです。D0 インジケータは白、D1 インジケータは茶、D2 インジケータは赤という具合に表示されます。



    デジタル波形ハンドルをダブルクリックすると、デジタル・チャンネルのコンフィグレーション・メニューが開きます。

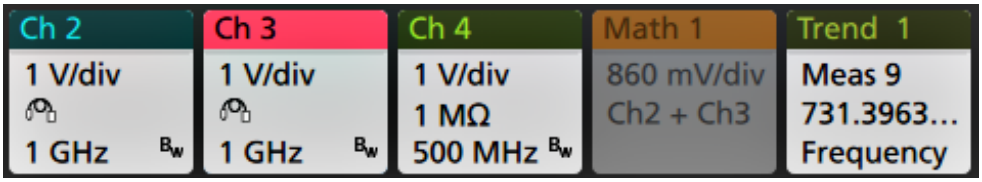
    デジタル信号ハンドルを別のハンドルにドラッグすると、波形上でこれらの 2 つの信号が入れ替わります。

バッジ

バッジとは、波形、測定、機器の設定やリードアウトを示す四角形のアイコンです。バッジを使うとコンフィグレーション・メニューにもすばやくアクセスできます。バッジのタイプには、Channel(チャンネル)、Waveform(波形)、Measurement(測定)、Search(検索)、System(システム)があります。

チャンネル・バッジおよび波形バッジ

Channel(チャンネル)バッジと **Waveform**(波形)バッジは、スクリーン左下の設定バーにあります。これらのバッジには、表示されている各チャンネルまたは波形の設定が表示されます。各波形(チャンネル、演算、リファレンス、バス、トレンド)には固有のラベルがあります。バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。



大半の Channel（チャンネル）バッジと Waveform（波形）バッジには Scale（スケール）ボタンがあり、バッジをシングルタップするとこのボタンが表示されます。Scale（スケール）ボタンを使って、その波形の垂直軸スケール設定を増減させることができます。

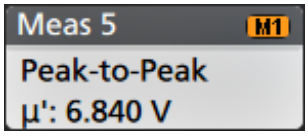


Channel（チャンネル）バッジはチャンネルの番号順に並びます。**Channel**（チャンネル）バッジを移動させるには、バッジを**ごみ箱**アイコンにドラッグしてオフにする必要があります。

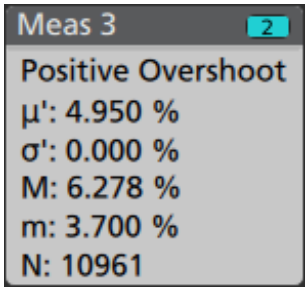
Waveform（波形）バッジ（演算、リファレンス、バス、トレンド）は作成された順番に並び、タイプ別にグループ化されます。**Waveform**（波形）バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。**Waveform**（波形）バッジを移動させるには、バッジを**ごみ箱**アイコンにドラッグしてオフにする必要があります。

測定バッジ

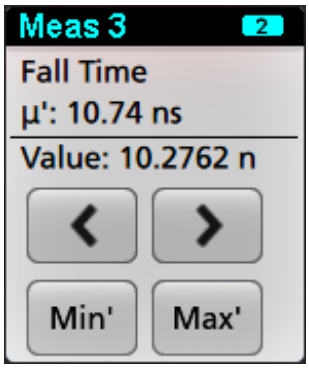
Measurement（測定）バッジは結果バーにあります。これらのバッジには測定結果や検索結果が表示されます。バッジのタイトルにも測定ソースまたはソースが表示されます。Measurement（測定）バッジを追加するには、**Add New Measurement**（測定の新規追加）ボタンをタップして測定を選択します。Measurement（測定）バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開き、設定内容の変更または微調整を行います。デフォルトの測定バッジのリードアウトには測定平均値（μ）が表示されます。



個別の測定バッジに統計リードアウトを追加するには、測定バッジをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、**Show Statistics in Badge**（統計値をバッジに表示）を選択します。



一部の測定バッジには Navigation（ナビゲーション）ボタンもあり、それはバッジをシングルタップすると表示されます。



<(戻る)ボタンと>(進む)ボタンを使うと、(1 回のアクイジションに複数回実施される測定に関して)レコードの前の測定点と次の測定点の位置で波形がディスプレイの中央に表示されます。

ナビゲーション・ボタンである **Min'**(最小)と **Max'**(最大)と使うと、現行のアクイジションにおけるその測定の最小値または最大値で波形がディスプレイの中央に表示されます。

測定の読み値と Min/Max ボタンに表示されているダッシュ記号(')は、表示されている値(または **Min/Max** および波形の場合にはこれらの位置に移動される)が現行アクイジションに由来する値であることを示しています。ダッシュ記号がついていない値は、すべてのアクイジションに由来する値であることを意味します。

Measurement(測定)バッジは作成順に並び、結果バーの上部から始まります。**Measurement**(測定)バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。**Measurement**(測定)バッジを移動させるには、バッジを**ごみ箱**アイコンにドラッグしてオフにする必要があります。

検索バッジ

Search(検索)バッジも結果バーに位置しており、Measurement(測定)バッジの下にあります。検索バッジを使って、現行アクイジションの検索ソース、検索タイプ、検索基準イベント数(発生件数)を決定し、それらのイベントの発生場所の波形を、波形目盛の上部に小さな逆三角形を付けてマークします。検索バッジをダブルタップしてそのコンフィグレーション・メニューを開き、検索設定の変更または微調整を行います。



検索バッジを作成するには **Add New...Search**(検索の新規追加)ボタンをタップします。表示されたコンフィグレーション・メニューを利用して検索基準を設定します。

検索バッジには<(戻る)と>(進む)のナビゲーション・ボタンがあり、これらを使うと Zoom(ズーム)モードが開き、波形レコードの「戻る」マークと「進む」マークの位置で波形がディスプレイの中央に表示されます。検索バッジのナビゲーション・ボタンを使用できるのは、オシロスコープが Single acquisition(シングル・アクイジション)モードになっている時に限られます。バッジをシングルタップするとナビゲーション・ボタンが閉じます。



Min（最小）と **Max**（最大）のナゲーション・ボタンを使用できる検索もあり、これらのボタンと使うと、Zoom（ズーム）モードが開き、現行のアクイジションにおけるその検索イベントの最小値または最大値で波形がディスプレイの中央に表示されます。

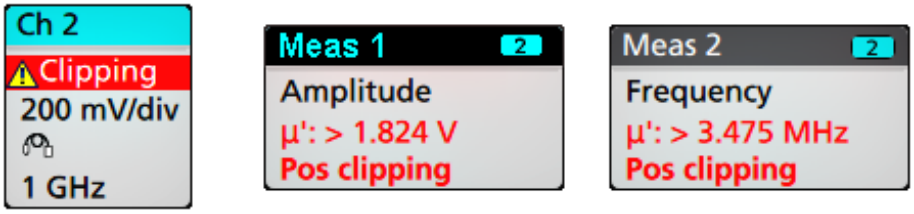
Search（検索）バッジは作成順に並びます。**Search**（検索）バッジを削除しても、残りの波形バッジの順序や名前は変わりません。**Search**（検索）バッジを移動させるには、バッジを**ごみ箱**アイコンにドラッグしてオフにする必要があります。

信号クリッピングと信号バッジ



***警告**: プローブ·チップの電圧が過剰または危険な状態になった場合や、波形の垂直領域全体が表示されるように垂直軸スケールが設定されていない場合には、クリッピングが発生します。プローブ·チップの過電圧は、オペレータの負傷、プローブや機器の破損を招く恐れがあります。*

垂直軸がクリッピング状態になると、本機のチャンネル・バッジに三角形の警告マークと"Clipping"（クリッピング）の文字が表示されます。そのチャンネルに関連する測定バッジにもクリッピング状態が表示されます。測定テキストが赤色になり、クリッピングのタイプ（正または負）が表示されます。



クリッピングのメッセージを閉じるには、波形全体が表示されるように垂直軸を変更し、過電圧ソースからプローブ·チップを取り外し、適切なプローブを使用して正しい信号をプロービングしているかを確認します。

クリッピングが発生すると、振幅に関連する測定の結果が不正確になります。さらに、保存した波形ファイルの振幅値も不正確になります。演算波形がクリッピングされている場合、その演算波形の振幅測定には影響を与えません。

システム・バッジ

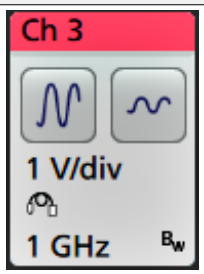
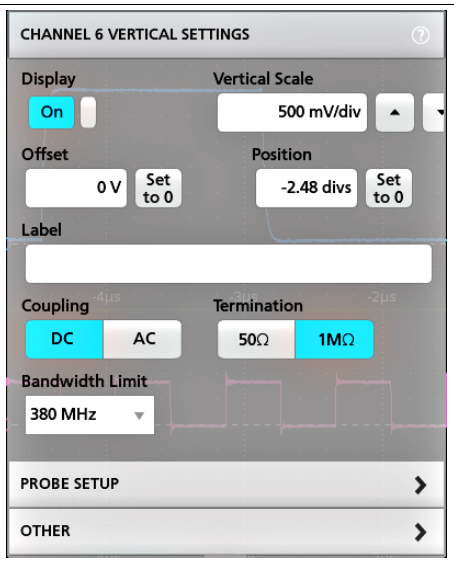
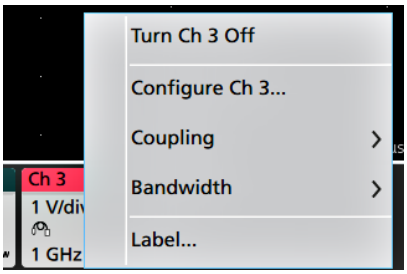
設定バーにある **System**（システム）バッジを使うと、Horizontal（水平軸）、Trigger（トリガ）、Acquisition（アクイジション）の主要設定を表示できます。System（システム）バッジは消去できません。



System（システム）バッジをダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。

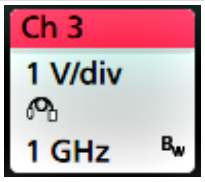
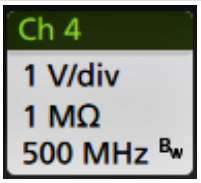
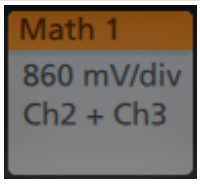
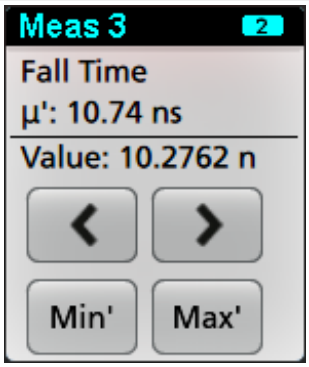
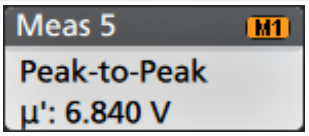
Horizontal（水平軸）バッジにも Scale（スケール）ボタンがあり、バッジをシングルタップするとこのボタンが表示されます。Horizontal Scale（水平軸スケール）ボタンを使うと、水平時間設定を増減できます。

共通バッジ・アクション

アクション	結果	例
シングル・タップ	即時アクセス・コントロール（Scale（スケール）、Navigation（ナビゲーション））	
ダブル・タップ	バッジの全設定にアクセスできるコンフィグレーション・メニュー	
タッチしてホールド	シングル・タップで一般アクションにアクセスできる右クリックメニュー：一般的なアクションとしては、チャンネルのオフ、測定や検索バッジの消去がある。	

バッジ選択ステータス

バッジの外観には、そのバッジの選択ステータス（既選択または未選択）、またはチャンネル・バッジか波長バッジを閉じるには測定を消去する必要があるかどうかが表示されます。

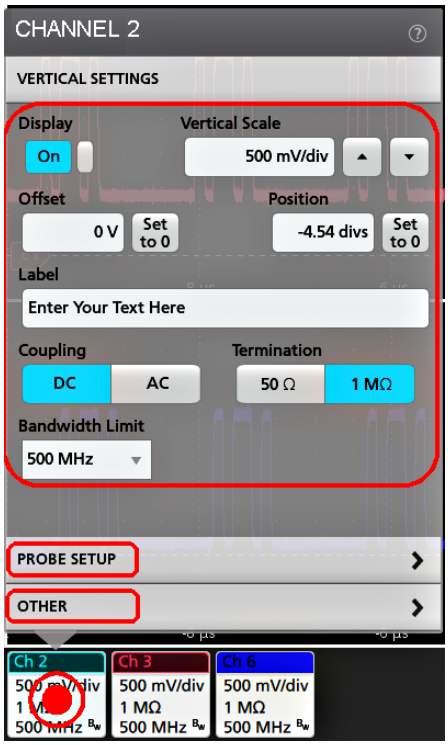
バッジのタイプ	既選択	未選択	オフまたは使用中[1]
チャンネルまたは波形			
測定			なし

コンフィグレーション・メニュー

コンフィグレーション・メニューから、チャンネルのパラメータ、システム設定（Horizontal（水平軸）、Trigger（トリガ）、Acquisition（アクイジション））、測定、カーソルのリードアウト、波形ビュー、プロット・ビュー、注記テキストなどをすばやく設定できます。

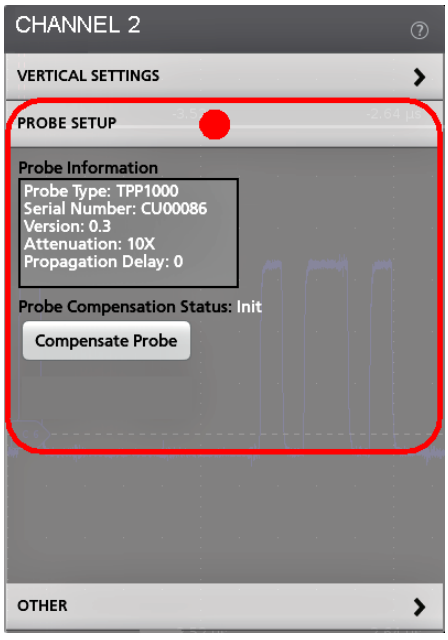
項目（バッジ、波形ビュー、プロット・ビュー、カーソルのリードアウト、注記テキストなど）をダブルタップすると、そのコンフィグレーション・メニューが開きます。たとえば、設定バーの Channel（チャンネル）バッジをダブルタップすると、そのチャンネルのコンフィグレーション・メニューが開きます。

[1] Channel（チャンネル）バッジが淡色表示になっているときは、画面波形がオフになっています（ただし未消去）。Waveform（波長）バッジが淡色表示になっているときは、波長ディスプレイがオフになっているか、または波長ディスプレイが測定によりソースとして使用されていて測定が消去されるまで消去できません。



選択や入力した値は直ちに反映されます。メニューの内容は動的で、選択内容に合わせて変わります。

関連する設定は「パネル」でグループ分けされています。パネル名をタップすると設定内容が表示されます。パネル設定を変更すると、そのパネルと他のパネルに表示されている値やフィールドが変更される場合があります。

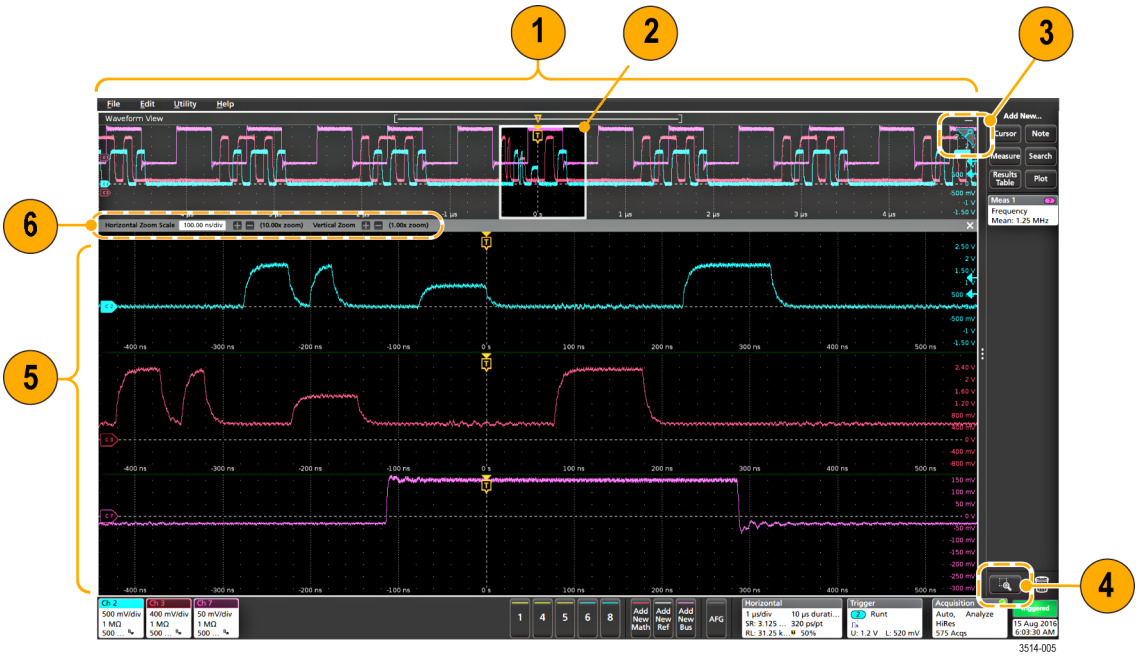


コンフィグレーション・メニューの外の任意の部分をタップしてこのメニューを閉じます。

コンフィグレーション・メニューの Help（ヘルプ）の内容を開くには、このメニューの右上隅にあるクエスチョン・マークのヘルプ・アイコンをタップします。

Zoom ユーザ・インタフェース要素

Zoom ツールを使用して波形を拡大し、信号の細部を表示します。



1. **Zoom Overview**（ズーム概観）には波形記録全体が表示されます。Zoom Overview（ズーム概観）領域の Overlay（オーバーレイ）モードにはすべての波形が表示されます。

   注: *Zoom Overview（ズーム概観）の波形上でつまむジェスチャや拡大のジェスチャをすると、水平時間ベース設定を変更できます。*

2. **Zoom Box**（ズーム・ボックス）には、Zoom View（ズーム・ビュー）に表示する Zoom Overview（ズーム概観）の領域が表示されます。ボックスにタッチしてドラッグすればその領域をビューに移動できます。ズーム **Pan**（パン）ノブを使って Zoom Box（ズーム・ボックス）を左右に移動することもできます。

   注: *Zoom Box（ズーム・ボックス）の移動や位置変更を実行しても、水平時間ベース設定は変わりません。*

3. 波形ビューの右上隅にある**ズーム**・アイコンで、ズーム・モードのオンとオフを切り替えることができます。

4. **Draw-a-Box**（枠描写）ボタンを使うと、ズームを実行する Waveform（波形）または Zoom Overview（ズーム概観）の対象領域の周りに簡単に枠を描くことができます。枠を描くとすぐにオシロスコープがズーム・モードになります。このボタンは結果バーの下部にあります。このボタンをタップし、タッチしたまま波形上にドラッグして対象領域上に枠を描きます。

   Draw-a-Box（枠描写）ボタンを有効なままにしておくには、Draw-a-Box（枠描写）ボタンをダブルタップします。Draw-a-Box（枠描写）機能を有効なままにしておけば、Waveform Slice（波形スライス）ウィンドウまたは Zoom Overview（ズーム概観）ウィンドウのいずれかで新しい枠を描くと、Zoom（ズーム）ディスプレイが更新されます。

5. **Zoom View**（ズーム・ビュー）には、Zoom Waveform Record View（波形レコード・ビュー）で Zoom Box（ズーム・ボックス）によりマークされている拡大波形が表示されます。ズーム・ビューでピンチやドラッグのオプションを使用して、拡大された対象領域を変更できます。

   注: *Zoom View（ズーム・ビュー）でピンチ、拡大、ドラッグのジェスチャをすると、ズーム拡大設定とZoom Box（ズーム・ボックス）の位置のみを変更できます。*

6. **Zoom Title Bar**（ズーム・タイトル・バー）のコントロールを使用してズーム領域の縦と横のサイズを調整します。＋ボタンや－ボタンをクリックまたはタップします。



一般タスクへのタッチ・スクリーン・インタフェースの使用

スマート・フォンやタブレットのような標準的なタッチ・スクリーン・アクションを使用して、ほとんどのスクリーン・オブジェクトとのインタラクティブな操作を実現します。UI のインタラクティブ操作にはマウスを使うこともできます。マウス操作はそれぞれのタッチ操作に相当します。

本オシロスコープにはユーザ・インタフェース・チュートリアルがあります。Help（ヘルプ）> User Interface Tutorial（ユーザ・インタフェース・チュートリアル）をタップすると、基本的なタッチ操作の簡単な説明を見ることができます。

表 1: 一般的なタッチスクリーン UI タスク （マウス等を使って）

タスク	タッチスクリーン UI でのアクション	マウスでのアクション
チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形をスクリーンに追加する。	無効チャンネル・ボタン、Add New Math（演算波形の新規追加）ボタン、Add New Reference（リファレンス波形の新規追加）ボタン、または Add New Bus（バス波形の新規追加）ボタンをタップします。	無効チャンネル・ボタン、Add New Math（演算波形の新規追加）ボタン、Add New Reference（リファレンス波形の新規追加）ボタン、または Add New Bus（バス波形の新規追加）ボタンをクリックします。
チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形を選択して有効化する。	Stacked（スタック）モードまたは Overlay（オーバーレイ）モード：チャンネル・バッジまたは波形バッジをタップします。 Stacked（スタック）モード：チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形の、スライスかハンドルをタップします。 Overlay（オーバーレイ）モード：チャンネル・ハンドルまたは波形ハンドルをタップします。	Stacked（スタック）モードまたは Overlay（オーバーレイ）モード：チャンネル・バッジまたは波形バッジを左クリックします。 Stacked（スタック）モード：チャンネル、演算波形、リファレンス波形またはバス波形の、スライスかハンドルを左クリックします。 Overlay（オーバーレイ）モード：チャンネル・ハンドルまたは波形ハンドルを左クリックします。
バッジ（波形、測定[1]、検索、水平軸）にスケール・ボタンまたはナビゲーション・ボタンを表示する。	バッジをタップします。	バッジをクリックします。

[1] すべての測定バッジや検索バッジがナビゲーション・ボタンを表示しているとは限りません。

タスク	タッチスクリーン UI でのアクション	マウスでのアクション
項目（あらゆるバッジ、ビュー、カーソルのリードアウト、ラベルなど）のコンフィグレーション・メニューを開く。	バッジ、ビューまたはその他のオブジェクトをダブルタップします。	バッジ、ビューまたはその他のオブジェクトをダブルクリックします。
右クリックメニュー（バッジ、ビュー）を開く。	バッジ、波形ビュー、プロット・ビューまたはその他のスクリーン項目をタッチし、メニューが開くまでホールドします。	オブジェクトを右クリックします。
コンフィグレーション・メニュー[2]を閉じる。	メニューまたはダイアログの外の任意の部分をタップします。	メニューまたはダイアログの外の任意の部分をクリックします。
メニューを移動させる。	メニューのタイトル・バーまたはメニューの空白領域をタッチしてホールドし、新たな位置にメニューをドラッグします。	タイトルまたは空白領域をマウスの右ボタンでクリックしてホールドし、新たな位置にドラッグします。
注記[3]を移動させる。	注記をタッチしてホールドし、すぐに[4]ドラッを開始して新たな位置に移動させます。	注記をマウスの右ボタンでクリックしてホールドし、すぐにドラッグを開始して新たな位置に移動させます。
水平軸設定または垂直軸設定を波形上で直接変更する。 垂直軸の変更は選択したチャンネルまたは波形のみに適用され、水平軸の変更は全チャンネルと全波形に適用されます。	バッジをタップして Scale（スケール）ボタンを使用します。 波形ビューを 2 本の指でつまむ、または拡大する動作をし、それらを同時に移動させるか、または垂直方向か水平方向に引き離し、スクリーンから削除します。一連の動作を繰り返してください。	チャンネル・バッジ、波形バッジまたは水平軸バッジを左クリックし、Scale（スケール）ボタンをクリックします。
ズーム領域を拡大または縮小する（Zoom（ズーム）モード時）	波形ビューを 2 本の指でつまむ、または拡大する動作をし、それらを同時に移動させるか、または垂直方向か水平方向に引き離し、スクリーンから削除します。一連の動作を繰り返してください。	Zoom（ズーム）タイトル・バーの＋ボタンまたはーボタンをクリックします。 Draw-a-Box（枠描写）ボタンをクリックし、対象の波形領域の周りに枠を描きます。
波形かリストをすばやくスクロールまたはパンする。	対象の波形かリストをタッチしてドラッグします。	対象の波形かリストをクリックしてドラッグします。
結果バーを閉じて、または開いて、波形ビュー領域を拡大する。	結果バー・ハンドル（垂直に並んだ 3 つの点）か、または波形ビューと結果バーの間のデバイダの任意の位置をタップします。	結果バー・ハンドル（垂直に並んだ 3 つの点）か、または波形ビューと結果バーの間のデバイダの任意の位置をクリックします。 結果バー・デバイダをクリックしてドラッグします。

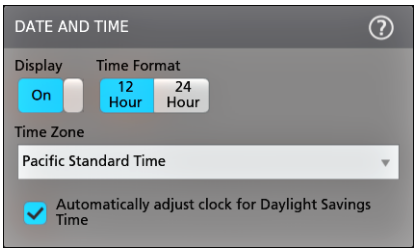
[2] 一部のダイアログ・ボックスは、ダイアログの OK、Close（閉じる）またはその他のボタンをクリックするまで閉じません。
[3] 注記はスクリーン・オブジェクトであり、波形の特定のチャンネルやスライスに関連するものではありません。
[4] 注記を選択（ハイライト表示される）したらすぐに移動を開始してください。そうしないと UI により右クリックメニューが開きます。

本機の設定

タイム・ゾーンとクロック・リードアウト・フォーマットの設定

保存したファイルに正しい日時情報がマークされるように、お住いの地域にタイム・ゾーンを合わせます。また、タイム・フォーマット（12 時間クロックまたは 24 時間クロック）も設定できます。

1. 画面右下にある Date/Time（日時）バッジをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開きます。



2. 現地タイム・ゾーンとタイム・フォーマット（12 時間または 24 時間）を選択します。設定はすぐに反映されます。
3. 画面上の日時を非表示にするには、**Display**（表示）ボタンをタップして **Off**（オフ）にします。

   日時を再び表示するには、日時バッジが表示されている部分の空白のエリアをダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、**Display**（表示）ボタンを **On**（オン）にセットします。
4. メニューの外の任意の部分をタップしてメニューを閉じます。

最新ファームウェアのダウンロードおよびインストール

最新のファームウェアをロードしておくと、オシロスコープによる測定の高い精度を維持するのに役立ちます。ネットワークに接続されているオシロスコープから最新の更新を確認できます。また、更新ファイルを USB ドライブにダウンロードしてそこからインストールすることもできます。

前提条件：機器上の重要ファイル（波形、スクリーン・キャプチャ、オシロスコープの設定など）は必ず、USB ドライブまたはネットワークに保存しておいてください。

USB ドライブ経由のオシロスコープ・ファームウェアの更新

前提条件：必ず、オシロスコープにインストールされているファームウェアの現在のバージョンを確認しておいてください（**Help（ヘルプ）> About（概要）**）。

1. PC で Web ブラウザを起動して、**www.tektronix.com/software** にアクセスします。
2. 検索フィールドに「**MSO5**」と入力して**検索**をクリックします。
3. **タイプによるフィルタ**のリストから**ソフトウェア**を選択します。
4. 掲載されている入手可能なファームウェア・バージョンが、お使いのオシロスコープのものよりも新しい場合には、そのファイルを選択して PC にダウンロードしてください。
5. ダウンロードしたファームウェアに付属するインストール方法の説明に従って、ファームウェア・インストール・ファイルを作成します。
6. ファームウェア・インストール・ファイルを USB ドライブにコピーします。

7. USB ドライブをオシロスコープの USB ホスト・ポートに挿入します。オシロスコープが、ファームウェア・ファイルが保存されている USB ドライブを検出してインストール処理を開始します。
8. 指示に従ってファームウェアをインストールします。

注: ファームウェアのインストールが完了するまでは、オシロスコープの電源を切ったり、USB フラッシュ・ドライブを取り外したりしないでください。オシロスコープの電源を切ってよい時期を知らせるメッセージがオシロスコープに表示されます。

---

9. ファームウェアのインストールが完了したら、USB ドライブを取り外し、オシロスコープを再起動します。

ファームウェアが正しくインストールされたことを確認するには、メニュー・バーから

1. **Help（ヘルプ）> About（概要）**をタップします。
2. 画面に表示されているファームウェア・バージョン番号が、ダウンロードしたバージョンの番号と同じであることを確認します。

信号経路補正（SPC）の実行

高い測定精度を確保するために定期的に SPC を実行してください。周囲（室内）温度が 5℃（41°F）以上変化した場合は必ず SPC を実行してください。また、5mV/div 以下の垂直軸スケール設定を使用する場合にも、週に一度、SPC を実行してください。

信号経路補正（SPC）は、周囲温度の変化や長期ドリフトによって生じる内部信号経路の DC レベルの確度の誤差を修正します。SPC を定期的に実行しない場合、低い V/div 設定で保証されているオシロスコープ性能を得られない可能性があります。

前提条件：必ず、フロントパネルのチャンネル入力とリアパネルの信号コネクタからプローブとケーブルをすべて取り外してください。

1. オシロスコープの電源をオンにし、20 分以上ウォーム・アップします。
2. **Utility（ユーティリティ）> Calibration（校正）**をタップします。
3. **Run SPC**（SPC の実行）をタップします。SPC の実行中には、**SPC Status**（SPC ステータス）のリードアウトに"**Running**"（実行中）と表示されます。1 チャンネルあたりの SPC の実行には数分かかる場合があるため、SPC ステータスのメッセージが Pass（合格）に変わるまで待ってから、プローブを再接続してオシロスコープを使用するようにしてください。

⚠ ***注意: Abort SPC**（SPC の中止）をタップすれば SPC 校正を中止できます。中止するとチャンネルは未補正のままとなる可能性があり、その場合は測定の精度が下がるおそれがあります。SPC を中止する場合には必ず、本機を使用して測定を実施する前に SPC 手順を完全に実行してください。*

---

4. SPC が完了したら Calibration（校正）コンフィグレーション・ダイアログを閉じます。
5. SPC に失敗した場合にはエラー・メッセージ・テキストを書き留めておいてください。プローブとケーブルがすべて取り外されていることを確認し、SPC をもう一度実行します。それでも SPC に失敗した場合には、当社カスタマ・サポートに問い合わせてください。

TPP0500B 型プローブまたは TPP1000 型プローブの補正

高度な波形取り込みと高精度の測定を確保するために、プローブ補正によりプローブの高周波応答を調整します。本オシロスコープでは、プローブとチャンネルの無数の組み合わせに対する補正値の試験と保存を自動で実行できます。

本オシロスコープでは、プローブとチャンネルの組み合わせごとに補正値が保存され、プローブを接続すると自動で補正値が呼び出されます。Channel（チャンネル）コンフィグレーション・メニューの Probe Setup（プローブ・セットアップ）パネルには、プローブ補正ステータスが表示されます。

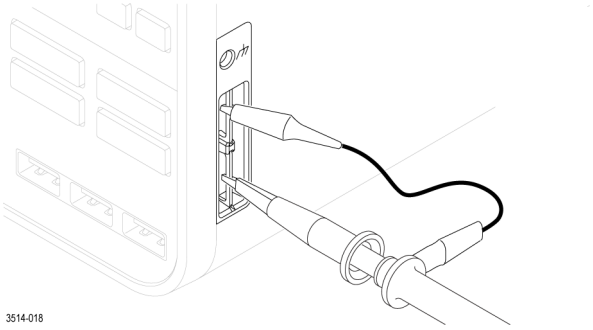
- Probe Compensation Status（プローブ補正ステータス）フィールドに **Pass**（合格）と表示されている場合、そのプローブは補正されており使用可能な状態です。
- Probe Compensation Status（プローブ補正ステータス）フィールドに **Default**（デフォルト）と表示されている場合、取り付けたプローブはまだ補正されていないため、このプローブ補正手順を実行する必要があります。
- Probe Compensation Status（プローブ補正ステータス）フィールドに **Fail**（不合格）と表示されている場合、取り付けたプローブへのプローブ補正手順が失敗しています。そのプローブを接続し直して、もう一度プローブ補正を実行してください。
- パネルにプローブ補正ステータス・フィールドが表示されていない場合は、このオシロスコープではそのプローブの補正値を保存できません。本オシロスコープの Help（ヘルプ）から、プローブ補正機能にサポートされていない受動プローブを手動で補正する方法を確認してください。

TPP0500B 型プローブ、TPP1000 型プローブ、またはサポートされているその他の TPP シリーズのプローブをこのオシロスコープに接続するとステータスが Default（デフォルト）と表示された場合に、この手順を用いてプローブの補正を行います。

***注：Default Setup**（デフォルト・セットアップ）によりプローブ補正値が消去されることはありません。工場校正では保存されたプローブ補正値がすべて消去されます。*

前提条件:プローブ補正を行う時には必ず、オシロスコープに電源を入れて少なくとも 20 分間待ってから補正を開始してください。

1. サポートされているプローブを入力チャンネルに接続します。本オシロスコープに同梱されているプローブはこのプローブ補正プロセスをサポートしています。
2. プローブ・チップとそのプローブのグランド・リードを、オシロスコープの右下(前面パネルの Default Setup(デフォルト・セットアップ)ボタンと Autoset(オートセット)ボタンの近く)にある PROBE COMP(プローブ補正)端子に接続します。



プローブ・チップを 1kHz ソース(下コネクタ)に接続し、グランド・クリップをグランド(上コネクタ)に接続します。最良の結果を得るために、プローブ・チップのアクセサリをすべて取り外し、プローブ・チップを 1kHz コネクタに直接取り付けます。

注: *PROBE COMP(プローブ補正)端子に同時に複数のプローブを接続することはできません。*

---

3. すべてのチャンネルをオフにします。
4. プローブが接続されているチャンネルをオンにします。
5. 前面パネルの **Autoset**(オートセット)ボタンを押します。スクリーンに方形波が表示されます。
6. 補正するチャンネルのバッジをダブルタップします。
7. **Probe Setup**(プローブ・セットアップ)パネルをタップします。

   Probe Compensation Status(プローブ補正ステータス)に **Pass**(合格)と表示されている場合、そのプローブはこのチャンネルに対してすでに補正されいます。このプローブを別のチャンネルに移動させてステップ 1 からもう一度始めるか、または別のプローブをこのチャンネルに接続してステップ 1 から始めることができます。

   Probe Compensation Status(プローブ補正ステータス)に **Default**(デフォルト)と表示されている場合はそのままこの手順を続けます。
8. **Compensate Probe**(プローブの補正)をタップして **Probe Compensation**(プローブ補正)ダイアログを開きます。
9. **Compensate Probe**(プローブの補正)をタップしてプローブ補正を実行します。
10. Probe Compensation Status(プローブ補正ステータス)に **Pass**(合格)と表示されたら、プローブ補正は完了です。PROBE COMP(プローブ補正)端子からプローブ・チップとグランドを取り外します。

11. 上記ステップを繰り返して、サポートされているそれぞれの受動プローブをこのチャンネルに対して補正します。
12. 上記ステップを繰り返して、サポートされている受動プローブをこのオシロスコープのその他のチャンネルに対して補正します。

---

*注: 高精度の測定を実現するために、プローブをチャンネルに取り付けたときには、**Probe Setup**（プローブ・セットアップ）パネルを開いて、Probe Compensation Status（プローブ補正ステータス）に **Pass**（合格）と表示されているかを確認してください。*

ネットワークへの接続（LAN）

ネットワークに接続すると、本機への遠隔アクセスが可能になります。

ネットワーク管理者と協力して、ネットワーク接続に必要な情報（IP アドレス、ゲートウェイ IP アドレス、サブネット・マスク、DNS IP アドレスなど）を取得します。

1. オシロスコープの LAN コネクタの CAT5 ケーブルをネットワークに接続します。
2. メニュー・バーの **Utility（ユーティリティ）> I/O（入出力）**を選択して入出力コンフィグレーション・メニューを開きます。
3. ネットワーク・アドレスの情報を取得または入力します。
   - DHCP 有効ネットワークの場合は、**Auto**（自動）をタップするとネットワークから IP アドレス情報を取得できます。DHCP モードはデフォルトのモードです。
   - DHCP 有効ネットワークではない場合、または本機に永久（無料）IP アドレスが必要な場合には、**Manual**（手動）をタップして、IT 担当者またはシステム管理者から取得した IP アドレスとその他の値を入力します。
4. **Test Connection**（テスト接続）をタップして接続が機能しているかを確認します。本機がネットワークに正常に接続されている時には LAN ステータス・アイコンが緑色に点灯します。ネットワークの接続に問題がある場合には、システム管理者に問い合わせてください。

基本操作

この手順では、ユーザ・インタフェースを使った一般的なタスクの実行について概要を説明しています。メニュー設定とフィールド設定の詳細については、アプリケーションの Help（ヘルプ）情報を参照してください。

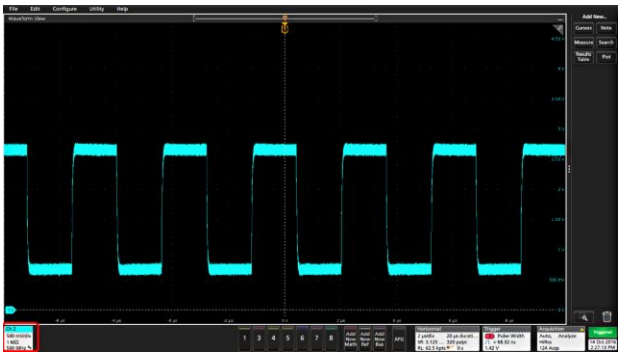
ディスプレイへのチャンネル波形の追加

この手順では、チャンネル信号を波形ビューに追加します。

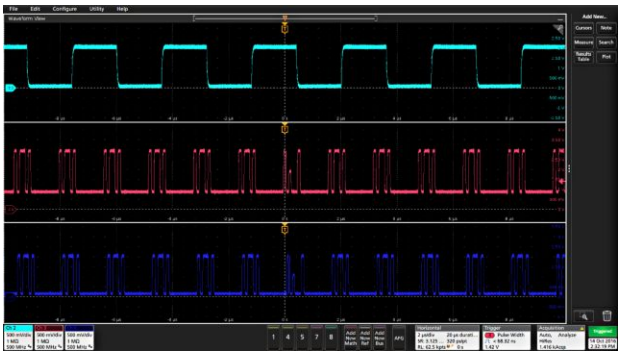
1. 信号をチャンネル入力に接続します。
2. 接続されているチャンネルの Inactive Channel（無効チャンネル）ボタン（設定バーにある）をタップします。



選択したチャンネルが波形ビューに追加され、チャンネル・バッジが設定バーに追加されます。



3. 引き続き Inactive Channel（無効チャンネル）ボタンをタップして、さらにチャンネル（デジタルまたはアナログ）を追加します。チャンネルは、追加された順番とは無関係に、ビューの上部から番号が低い順に表示されます（Stacked（スタック）モード）。



4. チャンネル・バッジをダブルタップしてそのチャンネルのコンフィグレーション・メニューを開き、設定の確認や変更を行います。「*チャンネル設定または波形設定の構成*(38 ページ)」を参照してください。

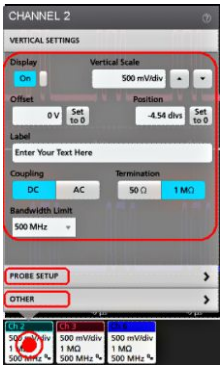
チャンネル設定または波形設定の構成

チャンネルと波形のコンフィグレーション・メニューを使用して、垂直軸スケール、垂直軸オフセット、カップリング、帯域幅、プローブ設定、デスキュー値、外部減衰値、その他の設定などのパラメータを設定します。

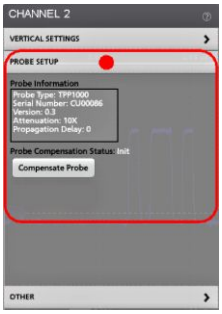
前提条件:設定バーにチャンネル・バッジまたは波形バッジがあることが条件となります。

1. **チャンネル**・バッジまたは**波形**バッジをダブルタップして、その項目のコンフィグレーション・メニューを開きます。

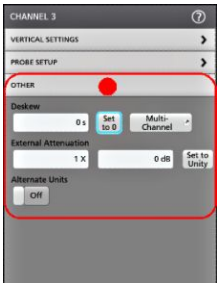
   たとえばチャンネル・メニューでは、**Vertical Settings**(垂直軸設定)パネルを使用して、垂直軸のスケールや位置、オフセット、カップリング、ターミネーション、帯域幅制限などといったプローブの基本パラメータを設定します。



2. **Probe Setup**(プローブ・セットアップ)パネルをタップして、プローブ設定を確認し、サポートされているプローブのコンフィグレーションまたは補正を実行します。



3. **Other**(その他)パネルをタップし、プローブ・デスキュー、外部減衰、代替機器パラメータを設定します。

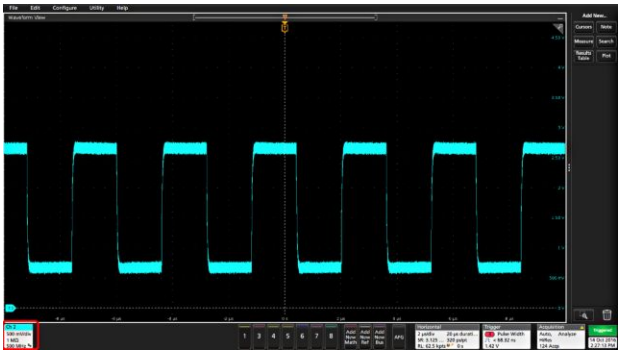


4. 詳細については、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップしてヘルプ・トピックを開きます。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

波形の高速表示（オートセット）

オートセットとは、信号特性の分析、トリガした波形の自動表示を目的とした水平軸設定、垂直軸設定、トリガ設定の変更を行う機能です。トリガ設定と水平軸設定にさらに細かい変更を加えて、希望する波形ポイントを表示することもできます。

1. 希望する信号を備えたプローブを、最も番号が低いチャンネルに接続します。この信号はアナログかデジタルになります。
2. その他の関連信号を、使用可能なチャンネル入力に接続します。
3. チャンネル波形を波形ビューに追加します。*ディスプレイへのチャンネル波形の追加*(37 ページ)
4. 前面パネルの **Autoset**（オートセット）ボタンを押します。Stacked Display（スタック・ディスプレイ）モードを使用しているときは、本機が、最も低い番号が表示されているチャンネルの信号特性（アナログまたはデジタル）を分析し、そのチャンネルのトリガ波形が表示されるように水平軸設定、垂直軸設定、トリガ設定を調整します。ADC を最大限に活用するために、その他のすべてのアクティブな波形に関して垂直軸スケールが調整されます。



Overlay Display（オーバーレイ・ディスプレイ）モードを使用しているときは、本機が、最も低い番号が表示されているチャンネルのトリガ波形が表示されるようにそのチャンネルの水平軸設定とトリガ設定を調整し、全てのアクティブな波形がスクリーン上で一定の間隔を置いて均等に配置されるように垂直軸設定を調整します。

オートセットのガイドライン：

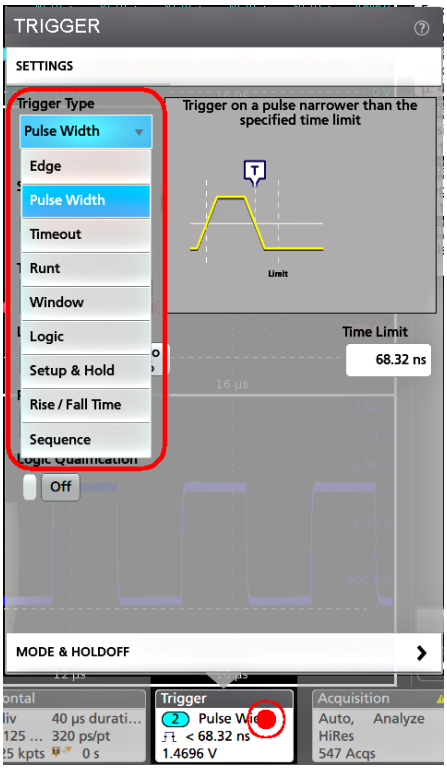
- オートセットでは、2 つまたは 3 つのサイクル（検出された信号によって決まる）と中間レベル付近のトリガ・レベルが表示されます。
- トリガが Edge（エッジ）タイプ、立ち上がりスロープ、DC カップリングに設定されます。

- **Autoset**(オートセット)を押す前の時点でチャンネルが表示されていない場合、オシロスコープにより信号の有無にかかわらず C1 がビューに追加されます。
- デジタル信号については、オシロスコープによりアクティブな信号を含む最小(LSB)デジタル・チャンネルの分析とトリガが実行されます。
- オートセットでは演算波形とリファレンス波形とバス波形が無視されます。
- 周波数が 40Hz 未満のチャンネルまたは波形は無信号として分類されます。

信号にトリガをかける方法

この手順では、Trigger(トリガ)メニューを開いて、トリガ・イベントのタイプと条件を選択して設定します。

1. 設定バーの **Trigger**(トリガ)バッジをダブルタップして Trigger(トリガ)コンフィグレーション・メニューを開きます。
2. **Trigger Type**(トリガ・タイプ)リストからトリガを選択します。トリガ・タイプを決定すると、メニューの中で使用可能なフィールドが設定され、さらにそのトリガ・タイプの図を示すイラストが更新されます。

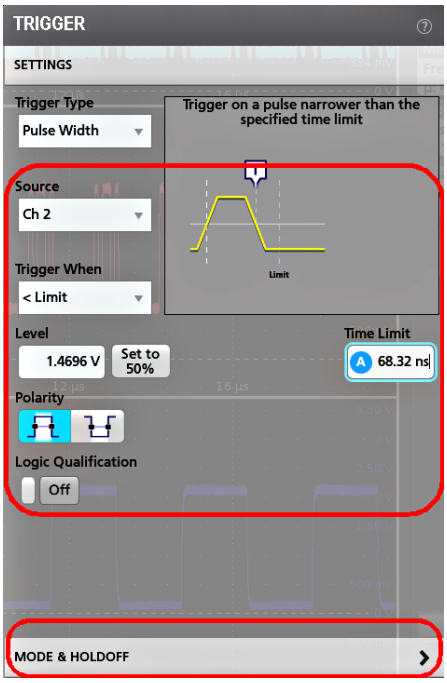


注: *バスにトリガをかけるには、まずそのバスを波形ビューに追加する必要があります。「演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加(43 ページ)」を参照してください。*

注: *Parallel(並列)以外のバスにトリガをかけるには、シリアル・トリガと解析オプションを購入してインストールする必要があります。入手可能なシリアル・トリガと解析オプションについては、当社のウェブサイトを参照してください。*

---

3. 残りのフィールドとパネルを選択して、トリガ条件を微調整します。トリガ設定を変更すると、メニュー・フィールドとトリガ図が更新されます。表示されるフィールドは選択したトリガ・タイプによって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。

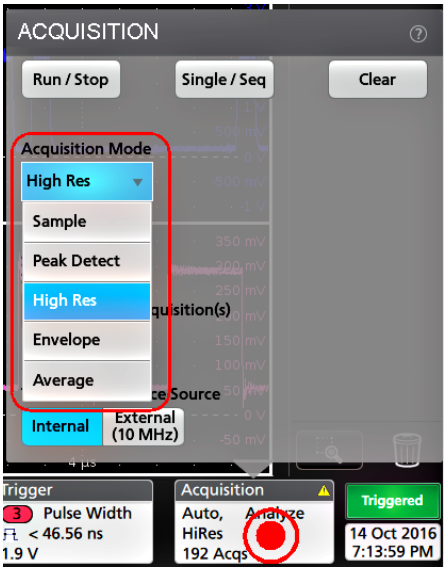


4. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

アクイジション・モードの設定

この手順では、本機を使用して信号の取り込みと表示を行う方法を設定します。

1. 設定バーの **Acquisition**（アクイジション）バッジをダブルタップして Acquisition（アクイジション）コンフィグレーション・メニューを開きます。
2. **Acquisition Mode**（アクイジション・モード）一覧からの取り込み方法を選択します。選択した取り込みタイプに関連するその他のパラメータを設定します。

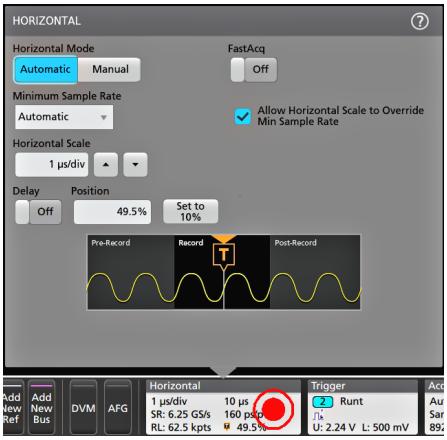


3. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
4. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

水平軸パラメータの設定

この手順では、モード、最低サンプル・レート、推計軸スケール、遅延、トリガ遅延時間などといった水平時間に基づくパラメータを設定します。

1. 設定バーの **Horizontal**（水平軸）バッジをダブルタップして Horizontal（水平軸）コンフィグレーション・メニューを開きます。



2. このメニューで選択を行い、水平軸パラメータを設定します。
3. これらの設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。

演算波形、リファレンス波形またはバス波形の追加

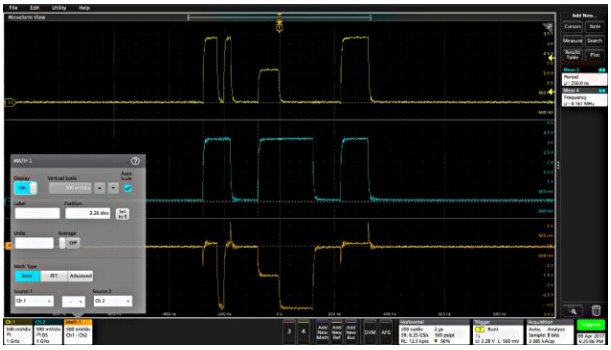
演算波形では、複数波形間の処理に基づいて、または波形データに方程式を適用することにより、新しい波形を作成します。リファレンス波形は、比較のために表示される静的な波形レコードです。バス波形では、シリアル・データまたは並列データの表示と分析を行います。

波形ビューに追加できる演算波形、リファレンス波形またはバス波形の数に制限はありませんが、システム物理メモリの制約はあります。

1. 設定バーの **Add New Math**（演算波形の新規追加）ボタン、**Add New Ref**（リファレンス波形の新規追加）ボタン、または **Add New Bus**（バス波形の新規追加）ボタンをタップします。

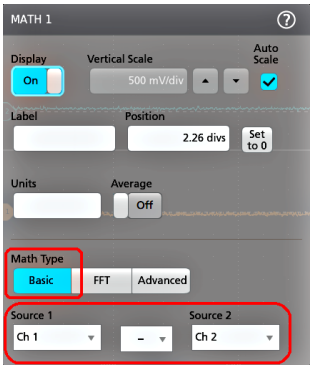


2. 本機により、その波形が波形ビューに追加され、Waveform（波形）バッジが設定バーに追加されて、コンフィグレーション・メニューが開きます。この例では演算波形の追加について説明します。



3. コンフィグレーション・メニューを利用して波形パラメータの微調整を行います。表示されるフィールドは、波形とメニューでの選択内容によって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。

   この例では、Math（演算）波形を追加し、Math（演算）の **Source**（ソース）フィールドを使用して Ch1 と Ch2 を波形ソースとして選択し、演算タイプを **Basic**（基本）演算処理に設定して、チャンネル 1 からチャンネル 2 を差し引きます。



4. リファレンス波形を追加すると、本機に **Recall**（呼び出し）コンフィグレーション・メニューが表示されます。リファレンス波形ファイル（*.wfm）を見つけて選択し、**Recall**（呼び出し）ボタンをタップします。本機にそのリファレンス波形が表示され、コンフィグレーション・メニューが開きます。
5. 演算バッジ、リファレンス・バッジまたはバス・バッジをダブルタップして、その波形の設定の確認または変更を行います。「*チャンネル設定または波形設定の構成*(38 ページ)」を参照してください。
6. 演算波形、リファレンス波形またはバス波形の詳しい設定に関する詳細については、コンフィグレーション・メニューのタイトル部分にあるヘルプ・アイコンをタップします。
7. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

測定の追加

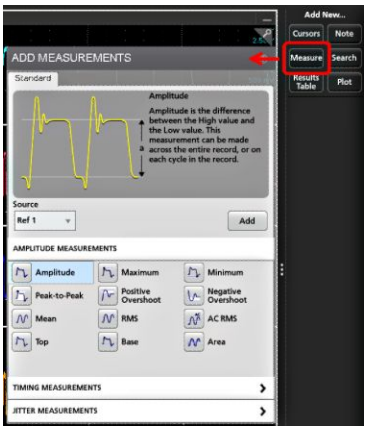
この手順を使用して測定の選択と追加を行います。

1. 測定を行うチャンネルと波形を取り込みます。

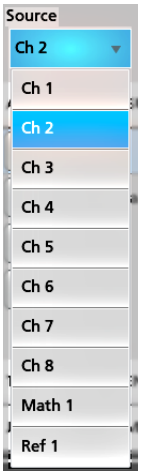


***注**: チャンネル・バッジまたは波形バッジが設定バー上にあって測定する信号を取得しようとしている間は、測定に使用するために波形を表示する必要はありません。*

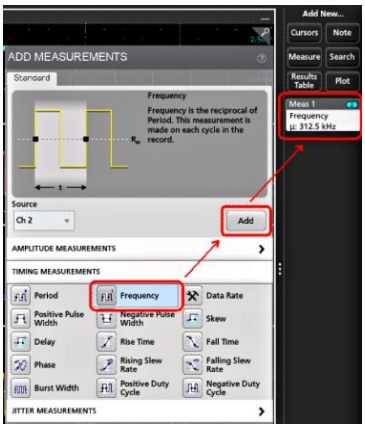
2. **Add New...Measure**（新規追加...測定）ボタンをタップし、**Add Measurements**（測定の追加）コンフィグレーション・メニューを開きます。



3. **Source**（ソース）フィールドをタップして測定ソースを選択します。その測定に有効である使用可能なソースがすべてリストされます。



4. コンフィグレーション・メニュー・パネルで Amplitude（振幅）、Timing（タイミング）、Jitter（ジッタ）などから選択し、これらのカテゴリに対する測定を表示します。
5. 測定を 1 つ選択して **Add**（追加）を選択（または測定をダブルタップ）し、結果バーにその測定を追加します。Measurement（測定）バッジが即座に追加されます。



6. 現在のソースに対して別の測定を選択して追加します。測定カテゴリ・パネルをタップすると別の測定が表示されるので、追加する測定を選択します。
7. 別のソースに測定を追加するには、異なるソースを選択し、測定を選択して追加します。

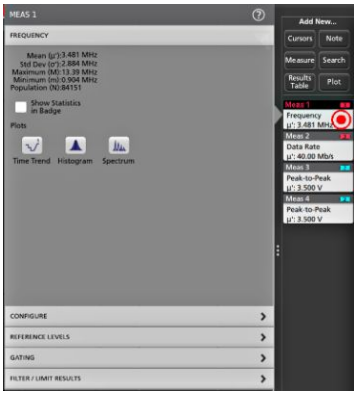


8. **Add Measurements**（測定の追加）メニューの外側をタップしてこのメニューを閉じます。
9. 測定の設定をさらに細かく調整するには、測定バッジをダブルタップして、その測定のコンフィグレーション・メニューを開きます。「*測定の構成*(46 ページ)」を参照してください。
10. 設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。

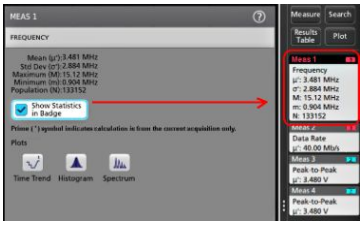
測定の構成

この手順では、測定バッジへの統計リードアウトの追加、測定のプロットの表示、測定パラメータの微調整（構成、設定のグローバル対ローカルのスコープ、ゲート、フィルタリングなど）を行います。

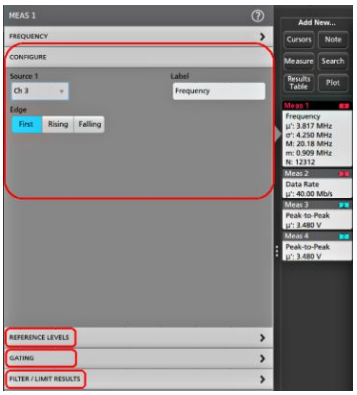
1. 測定バッジをダブルタップして **Measurement**（測定）コンフィグレーション・メニューを開きます。



2. **Show Statistics in Badge**（バッジに統計値を表示）をタップして、測定バッジに統計リードアウトを追加します。



3. 使用可能なパネル・タイトルをタップして、それらのカテゴリに変更を加えます。

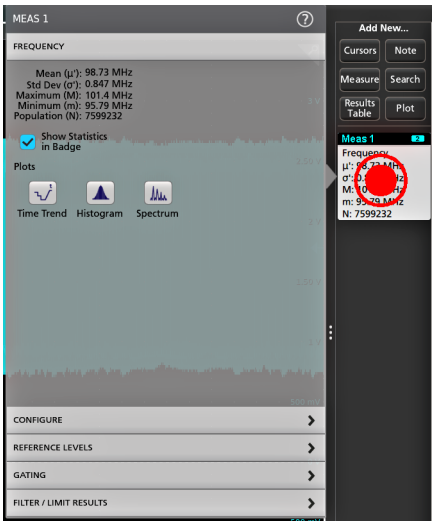


4. 使用可能なフィールドを使用して測定条件を微調整します。表示されるフィールドは測定によって異なります。選択の変更は直ちに反映されます。またこれにより、別のパネルのフィールドも変更される可能性があります。
5. このメニューの設定に関する詳細を確認するには、メニュー・タイトルの Help（ヘルプ）ボタンをタップします。
6. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

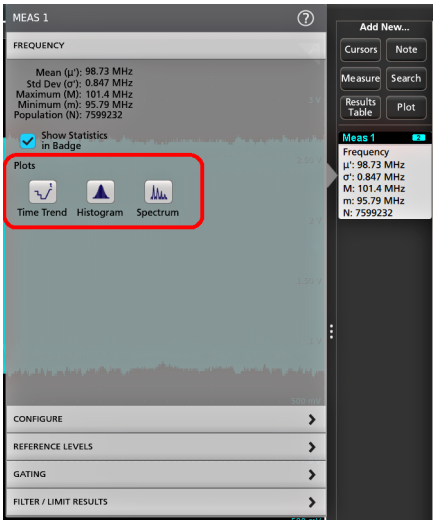
測定のプロットの追加

測定プロットでは、波形データポイント発生の分布の図示（ヒストグラム）、波形の周波数成分（スペクトル）のプロット化、測定の時間的傾向の表示、アイ・ダイアグラムの表示、サポートされているその他のプロットなどを、測定に合わせて実行します。使用可能なプロットは、実施する測定によって異なります。

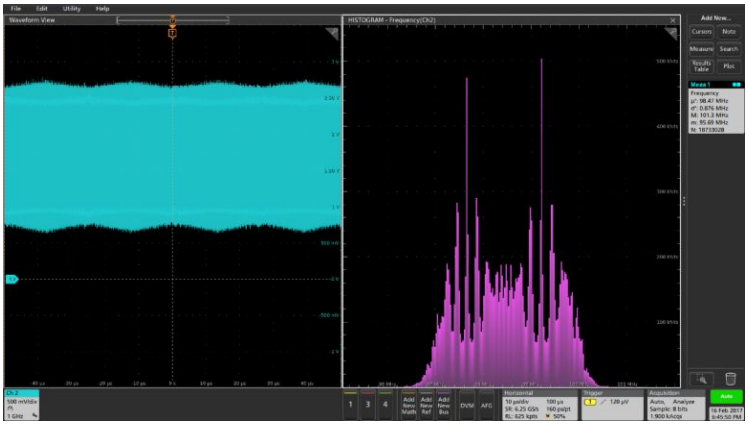
1. 測定バッジをダブルタップして **Meas**（測定）のコンフィグレーション・メニューを開きます。



2. **Plots**（プロット）ボタンをタップして、測定のそのプロットをスクリーンに追加します。

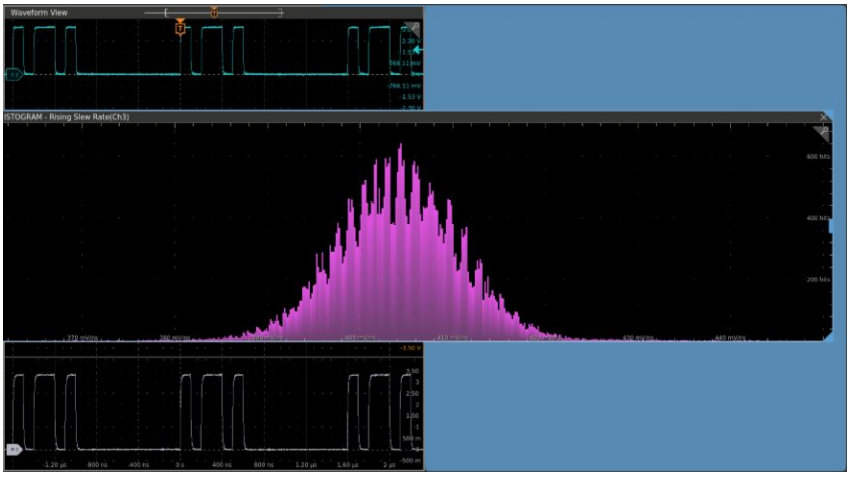


以下はヒストグラム・プロットの追加を示しています。



測定（異なる複数の測定や同一の測定）に複数のプロットを追加することもできます。たとえば、同一の測定に 2 つのヒストグラム・プロットを追加して、そのうちの 1 つを対数目盛の X 軸を表示するように、もう 1 つを均等目盛の X 軸を表示するように設定できます。

3. プロット・ビューのタイトル・バーを新たな位置にドラッグすればプロット・ウィンドウを移動させることができます。タイトル・バーから指を放すと、青色の背景領域が移動してそのプロットが配置される部分が表示されます。また、プロット・ビューの境界線を選択してドラッグするとプロット・ウィンドウのサイズを変更できます。プロットの選択やドラッグはマウスを使う方が簡単にできるので、これらの作業にはマウスが適しています。



4. プロット・ビュー内をダブルタップしてコンフィグレーション・メニューを開き、表示特性を設定します。このメニューの設定の詳細を確認するには、コンフィグレーション・メニューのタイトル上のヘルプ・アイコンをタップします。メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

検索の追加

この手順では、検索条件を設定してそれらのイベントが発生する波形をマーキングします。

アナログ信号、デジタル信号、演算波形、リファレンス波形を検索できます。さまざまな波形への検索の追加や、同一波形への複数の検索の追加が可能です。前提条件：必ず、検索するチャンネル信号または波形信号を表示してください。波形の検索を作成するには対象波形を表示しておく必要があります。

1. 検索するチャンネル信号または波形信号を表示します。波形の検索を作成するには対象波形を表示しておく必要があります。
2. **Add New...Search**（新規検索の追加）ボタンをタップして、検索のコンフィグレーション・メニューを開きます。

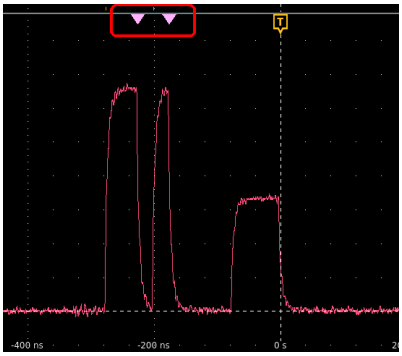


3. コンフィグレーション・メニューのフィールドを使用して、トリガ条件の設定と同様の方法（**Search Type**（検索タイプ）、**Source**（ソース）、検索条件を選択）で検索基準を設定します。

***注：** 連続イベントは検索できません（検索タイプに「Squence」（連続）はありません）。*

---

4. 検索された波形には、検索条件が反映されるとすぐに 1 つまたは複数の三角形のマークが付きます。検索では毎回、マーカーの色が異なります。画像例では、70ns 未満の正のパルス幅を検索するために設定した検索条件が示されています。



5. 波形上のマークを非表示にするには **Search**（検索）バッジをダブルタップし、**Display**（ディスプレイ）をタップして **Off**（オフ）にします。
6. 波形をディスプレイの中心マークに移動させるには、前面パネルの **Run/Stop**（実行／停止）ボタンを押してアクイジションを停止し、**Search**（検索）バッジをシングルアップしてナビゲーション・ボタンの>または<をタップします。



***注**: ナビゲーション・ボタンを使用できるのは、オシロスコープのアクイジション・モードが **Stop**（停止）に設定されている時に限られます。*

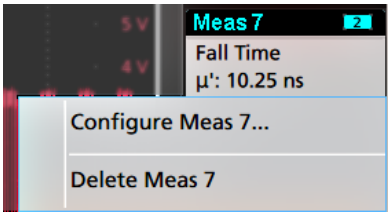
これにより**ズーム**・モードが開き、波形の「戻る」または「進む」のイベント・マークに波形が移動します。

7. 検索に使用できる場合、**Min**（最小）ボタンまたは **Max**（最大）ボタンをタップすると、波形レコードの検索イベントの最小値または最大値がディスプレイの中央に来るように波形を配置できます。
8. 本機を通常の Acquisition（アクイジション）モードに戻すには、波形ビューの右上にある**ズーム**・アイコンをタップして **Zoom**（ズーム）モードをオフにし、前面パネルの **Run/Stop**（実行／停止）ボタンを押して Run（実行）モードに設定します。

測定バッジまたは検索バッジの削除

この手順では、結果バーから測定バッジまたは検索バッジを削除します。

1. 削除したい測定バッジまたは検索バッジをタッチしてホールドします。本機により右クリックメニューが開きます。
2. **Delete Meas**（測定の削除）を選択すると、結果バーからこの測定バッジが削除されます。



3. **結果**バーの下部にある**ごみ箱**アイコンに測定バッジや検索バッジをドラッグしても削除できます。ごみ箱アイコンと対象バッジが赤色になったら、指を放してください。対象バッジが削除されます。マウスを使用してバッジをドラッグして削除することもできます。

***注**: 測定の削除は取り消すことができます。*

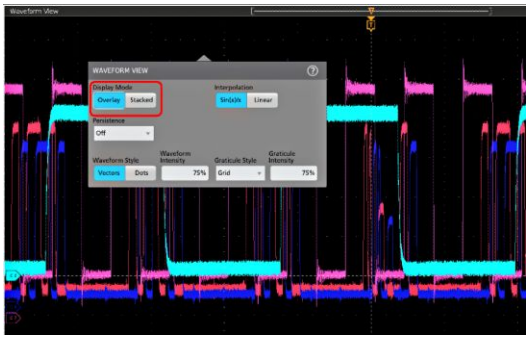
波形ビュー設定の変更

この手順では、Waveform display（波形ディスプレイ）モード（スタックまたはオーバーレイ）、波形トレース補間アルゴリズム、波形のパーシスタンスとスタイルと輝度、目盛のスタイルと輝度を変更します。

1. 目盛領域の空いている部分をダブルタップして**波形ビュー**のコンフィグレーション・メニューを開きます。



2. **Display Mode**（ディスプレイ・モード）のボタンをタップして **Overlay**（オーバーレイ）モードか **Stacked**（スタック）モードに切り替えます。



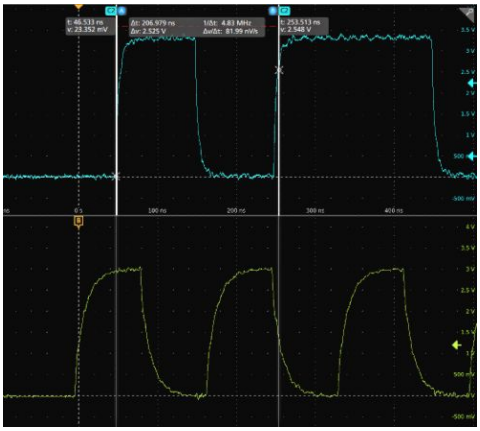
3. その他のコントロールを使用して、波形補間アルゴリズム、波形ポイントのパーシスタンスとスタイルと輝度、目盛のスタイルと輝度を設定します。
4. 波形ビューパラメータの詳細については、メニュー・タイトルの**ヘルプ**・アイコンをタップして波形ビューメニューのヘルプ・トピックを開きます。
5. メニューの外側をタップしてメニューを閉じます。

カーソルの表示および構成

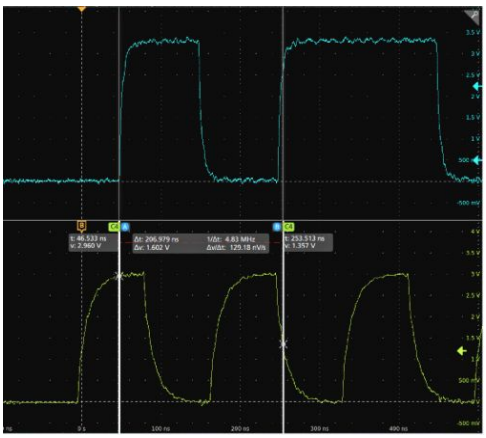
カーソルとは、波形またはプロットの特定の部分または 2 つの異なる波形間で測定を行うために移動させることができる、スクリーン上のラインです。カーソルのリードアウトは、現在の位置の値と、カーソル間の差異（デルタ）を示します。

1. カーソルを追加したい波形スライス（Stacked（スタック）モード）、またはチャンネル・バッジか波形バッジ（Overlay（オーバーレイ）モード）をタップします。
2. **Add New...Cursors**（カーソルの新規追加）ボタンをタップするか、または前面パネルの **Cursors**（カーソル）ボタンを押します。

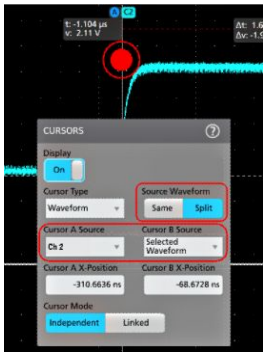
   カーソルがディスプレイに追加されます。



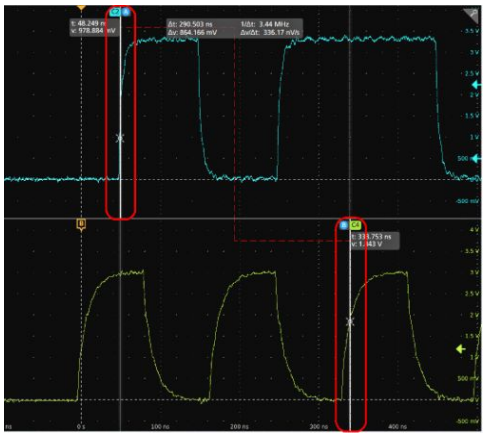
3. カーソルを移動させるには、汎用ノブ **A** と **B** を使用するか、またはカーソルをタッチしてドラッグします。カーソルには、そのカーソル間の位置とさまざまな測定を示すリードアウトが表示されます。
4. カーソルを別のチャンネルや波形に移動させるには、移動先の波形目盛をタップするだけです。



5. カーソルをさらに細かく設定するには、カーソルのラインまたはリードアウトのいずれかをダブルタップして **Cursors**（カーソル）のコンフィグレーション・メニューを開きます。たとえば、Cursor Type（カーソル・タイプ）をタップしてカーソルを選択し、波形、V（垂直軸）バー、H（水平軸）バー、V&H（垂直軸&水平軸）バーなどを表示することができます。



6. 2 つの波形間でカーソルを分割する場合は、**Source**（ソース）フィールドをタップして **Split**（分割）を選択し、各カーソルのソースを選択します。



指定した波形にカーソルが移動します。

7. メニュー設定の詳細を確認するには、メニュー・タイトルのヘルプ・アイコンをタップします。
8. カーソルを非表示にするには、前面パネルの **Cursor**（カーソル）ボタンを押し、カーソルのラインまたはリードアウトをタッチしてホールドすると右クリックメニューが開くので、そこでカーソルをオフにするか、カーソルのラインまたはリードアウトをダブルタップして Cursors（カーソル）コンフィグレーション・メニューを開いて Display（ディスプレイ）を **Off**（オフ）に設定します。

Web ブラウザからのリモート・アクセス

ブラウザからオシロスコープを遠隔操作することができます。Web ブラウザに IP アドレスを入力してオシロスコープ・スクリーンを表示し、マウスを使って、オシロスコープ上のスクリーン・ベースのコントロールと項目のすべてにアクセスできます。

前提条件:

- アクセスするオシロスコープの IP アドレス:オシロスコープの IP アドレスを確認するには、オシロスコープのメニュー・バーから **Utility(ユーティリティ)> IO(入出力)**を選択し、**LAN** パネルのネットワーク設定を確認します。
- オシロスコープは、その PC が接続されているネットワークに接続されており、そのネットワークからアクセスできる状態でなければなりません。「*ネットワークへの接続(LAN)*(35 ページ)」を参照してください。

1. オシロスコープと同じネットワークに接続されている PC 上で Web ブラウザを開きます。
2. ブラウザの URL ラインにオシロスコープの IP アドレスを入力して **Enter**(入力)を押します。たとえば、「135.62.88.157」のように入力します。

   ブラウザでオシロスコープの Web ページを検索して開きます。
3. **Instrument Control (e*Scope®)**(機器の管理)を選択します。

   ブラウザに本機のスクリーンが表示されます。
4. マウスを使用して、Web ブラウザに表示されているオシロスコープ・コントロールを選択してインタラクティブ操作を行います。

USB ケーブルによるオシロスコープの PC への接続

USB ケーブルを使用してオシロスコープを PC に直接接続すると、オシロスコープの遠隔操作が可能になります。

1. オシロスコープのメニュー・バーから **Utility(ユーティリティ)> I/O(入出力)**を選択します。
2. **USB Device Port Settings**(USB デバイス・ポート設定)をタップします
3. USB デバイス・ポート・コントロールが **On**(オン)(デフォルト設定)になっていることを確認します。
4. USB ケーブルを PC から、本機後部の USB **デバイス**・ポートに接続します。
5. GPIB コマンドを用いて USB 接続によるオシロスコープの遠隔操作を行う場合には、コンフィグレーションの **GPIB Talk/Listen Address**(GPIB トーク/リスン・アドレス)を設定します。(0〜30)

機器のクリーニング

クリーニング

機器の外部の清掃には、乾いた柔らかい綿布を使用してください。化学洗浄剤は使用しないでください。タッチ・スクリーン、ケース、コントロール類、スクリーン、マーキングやラベルが損傷したり、ケースの中に染み込む恐れがあります。

EMC、安全、環境に関する適合性

適合性に関する情報

このセクションでは、本製品が適合している EMC 基準、安全基準、および環境基準について説明します。

EMC 適合性

欧州 EMC 指令

指令 2014/30/EU 電磁環境両立性に適合します。『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

EN 61326-1、EN 61326-2-1. 測定、制御、および実験用途の電気機器を対象とする EMC 基準 [1][2][3][4]

- CISPR 11; IEC 61000-4-2、IEC 61000-4-3 [5]、IEC 61000-4-4、IEC 61000-4-5、IEC 61000-4-6[5]、IEC 61000-4-11

EN 61000-3-2. AC 電源ライン高調波エミッション

EN 61000-3-3. 電圧の変化、変動、およびフリッカ

欧州域内連絡先.
Tektronix, Inc. PO Box 500, MS 19-045
Beaverton, OR 97077, USA
jp.tek.com

オーストラリア／ニュージーランド EMC

ACMA に従い、次の規格に準拠することで Radiocommunications Act の EMC 条項に適合しています。

- EN 61326-1 および EN 61326-2-1 : グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション

1 本製品は住居区域以外での使用を目的としたものです。住居区域で使用すると、電磁干渉の原因となることがあります。
2 本製品をテスト対象に接続した状態では、この規格が要求するレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。
3 機器にテスト・リードまたはテスト・プローブが接続されているときには、これらのリード／プローブに電磁干渉がカップリングされるため、ここに記載されている標準により規定されたイミュニティ要件を満たせるとは限りません。電磁干渉による影響を最小限に抑えるには、信号の非シールド部分と対応するリターン・リードの間のループ領域を最小にします。また、電波障害の発生源からできるだけ遠ざけるようにします。ループ領域を少なくするための効率的な方法は、非シールド部分のテスト・リードをツイストペアにすることです。プローブの場合、グランド・リターン・リードをできるだけ短くし、プローブ本体に近づけるようにします。そうした処置を効率的に行えるように、プローブによっては、アクセサリとしてプローブ・チップ・アダプタが提供されている機種もあります。いずれの場合も、使用するプローブまたはリードの取扱説明書を十分に読むようにしてください。
4 ここに挙げた各種 EMC 規格に確実に準拠するには、高品質なシールドを持つインタフェース・ケーブルが必要です。
5 IEC 61000-4-3 および IEC 61000-4-6 試験で規定されている電磁界および伝導性の干渉を受けた場合、本機器は 2.0 div 以下の波形変位および 1.0 div 以下の p-p ノイズ増加を生じます。

安全性に関する適合性

このセクションでは、製品が適合している安全規格およびその他の基準について説明します。

EU の低電圧指令

『Official Journal of the European Union』にリストされている次の仕様に準拠します。

低電圧指令 2014/35/EU:

- EN 61010-1、EN 61010-2-030

米国の国家認定試験機関のリスト

- UL 61010-1、UL 61010-2-030

カナダ規格

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1; 61010-2-030:

その他の基準に対する適合性

- IEC 61010-1、IEC 61010-2-030

機器の種類

テスト機器および計測機器

安全クラス

クラス 1 - アース付き製品

汚染度

汚染度 2(IEC 61010-1 の定義による)乾燥した屋内でのみ使用できます。

測定および過電圧カテゴリについて

本製品の測定端子は、測定する電源電圧について次のカテゴリに評価されます(製品やマニュアルへの特定の評価を参照)。

- カテゴリ II:固定設備の屋内配線に直接接続される回路(壁コンセントおよび類似する設備)。

NOTE. *過電圧カテゴリ定格に該当するのは主電源回路のみです。測定カテゴリ定格に該当するのは測定回路のみです。製品内部のその他の回路にはいずれの定格も該当しません。*

主電源過電圧カテゴリの区分

本製品の主電源回路は過電圧カテゴリ II(IEC 61010-1 の定義による)に区分されます。

環境基準に対する適合性

このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル. 本製品の製造には天然資源が使用されています。本製品には環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品を廃棄する際には適切に処理する必要があります。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。



このマークは、本製品が WEEE（廃棄電気・電子機器）およびバッテリに関する指令 2012/19/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイトのサービス・セクション（*www.tek.com/productrecycling*）を参照してください。

過塩素酸塩の取り扱い. 本製品には CR リチウム電池が搭載されています。CR リチウム電池はカリフォルニア州法により過塩素酸塩材として規定され、特別な取り扱いが求められています。詳細については、www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate を参照してください。

索引

A

AFG Out（後部パネル）, 14
AFG オプション, 17
Autoset（オートセット）ボタン, 7
AUX Out（後部パネル）, 14
A ノブ, 7

B

Bus（バス）ボタン, 7
B ノブ, 7

C

Clear（クリア）ボタン, 7
Cursors（カーソル）ボタン, 7
Cursors（カーソル）ボタン（タッチ・スクリーン）, 15

D

Default Setup（工場出荷時設定）ボタン, 7
Draw-a-Box（枠描写）ボタン, 15
Draw-a-Box（枠描写）ボタン（ズーム）, 28
DVI ビデオ出力（後部パネル）, 14
DVM オプション, 17

E

e*Scope, 54
EMC 適合性, 57

F

Fast Acq（高速アクイジション）ボタン, 7
FlexChannel コネクタ（前面パネル）, 7
Force（強制）ボタン, 7

G

GPIB トーク／リスン・アドレス, 54

H

High Res（ハイレゾ）ボタン, 7
Horizontal（水平軸）コントロール, 7

L

LAN、接続, 35
LAN ポート（後部パネル）, 14
Level（レベル）ノブ, 7
LXI, 54

M

Math（演算）ボタン, 7
Measure（測定）ボタン, 15
Mode（モード）ボタン（前面パネル）, 7

N

Navigate（ナビゲート）ボタン（水平軸）, 7
Note（注記）ボタン, 15

O

Overlay（オーバーレイ）モード（波形）, 51

P

Plot（プロット）ボタン, 15
Position（位置）ノブ, 7
Position（位置）ノブ（水平軸）, 7
Power standby（電源スタンバイ）モード, 4

R

Ref In, 14
Ref In（後部パネル）, 14
Ref（リファレンス）ボタン, 7
Results Table（結果表）ボタン, 15
RM5 ラックマウント, 6
Run/Stop（実行／停止）ボタン, 7

S

Scale（スケール）ノブ, 7

Scale（スケール）ノブ（水平軸）, 7
Search（検索）ボタン, 15
Single/Seq（単発／連続）ボタン, 7
Slope（スロープ）ボタン（前面パネル）, 7
SPC（信号経路補正）, 32
Stacked（スタック）モード（波形）, 51

T

TekVPI, 5
TekVPI 入力コネクタ, 7
Touch Off（タッチ・オフ）ボタン, 7
Trigger（トリガ）コントロール, 7

U

USB デバイス・ポート（後部パネル）, 14
USB ケーブル、PC への接続, 54
USB ポート（前面パネル）, 7
USB ホスト・ポート（後部パネル）, 14
User（ユーザ）ボタン, 7

V

Vertical（垂直軸）コントロール, 7
VGA ビデオ出力（後部パネル）, 14

Z

Zoom（ズーム）タイトル・バー, 28
Zoom（ズーム）ボタン（前面パネル）, 7
Zoom/Pan（ズーム／パン）ノブ（水平軸）, 7
Zoom の概要, 28
Zoom ボックス, 28

あ

アクイジション・コントロール, 7
アクイジション・メニュー、開く, 41
アクイジション・メニューを開く, 41

い

イーサネット・ポート（後部パネル）, 14
イーサネット、接続, 35
イベントの検索, 49

お

オートセット, 39
オシロスコープのトリガ, 40

か

カーソル・メニュー, 52
カーソルの移動, 52
カーソルの使用, 52
カーソルの表示, 52

く

クリッピング・メッセージ, 20–26
クロック・フォーマット（12/24 時間）、設定方法, 31

け

ケーブル・ロック, 14

こ

ごみ箱アイコン, 15
コンフィグレーション・メニュー, 26

す

ズーム・アイコン, 17
スクリーンへの波形の追加, 37
スケール・ボタン、バッジ, 20–26
スタンダード・アクセサリ, 1

せ

セキュリティ・ケーブル・ロック, 14

そ

その他のコントロール, 7

た

タイム・ゾーン、設定方法, 31
タッチスクリーン UI タスク, 29
タッチスクリーンとマウスの併用, 29

ち

チャンネル・バッジ, 20–26
チャンネル・ボタン（前面パネル）, 7
チャンネルのメニュー, 38
チャンネルの設定, 38
チャンネルの表示, 37
チャンネル水平軸パラメータのメニュー, 38

て

ディスプレイ・ポート・ビデオ出力（後部パネル）, 14
ディスプレイへのチャンネルの追加, 37
ディスプレイ設定の変更, 51

と

トリガ、
　レベル・インジケータ, 17
　位置インジケータ, 17
トリガメニュー, 40

な

ナビゲーション・ボタン、バッジ, 20–26

ね

ネットワーク、接続, 35
ネットワークへの接続, 35

の

ノブ A, 7
ノブ B, 7

は

パーシスタンス、波形, 51
バス波形, 43
バッジ, 20–26
バッジのタイプ, 20–26
バッジの検索, 20–26
パネル、メニュー, 26
パワー・オン・テストの結果, 5
パン, 28
ハンドル、アナログとデジタル, 17
ハンドル、回転, 1
ハンドルを回す時に挟まれないようにする, 1

ひ

ビデオ出力（後部パネル）, 14

ふ

ファームウェア、更新方法, 31
プローブ・デスキュー、設定, 38
プローブ・パラメータ、設定, 38
プローブ、
　接続、, 5
プローブ、接続, 5
プローブの接続, 5
プローブ入力, 7
プローブ補正（TPP0500 型、TPP1000 型）, 33
プローブ補正コネクタ, 7
フロント・カバー, 1

へ

ベンチやラックへのロック, 3

ま

マウス等によるタッチスクリーン UI の操作, 29

め

メニュー, 26
メニュー・バー, 15
メニュー・パネル, 26

ら

ラックマウント・キット情報, 6

り

リファレンス波形, 43
リモート・アクセス（e*Scope）, 54
リモート・アクセス（Web ベース）, 54

れ

レコード・ビュー、波形, 17

ろ

ロック・ケーブルの接続, 3

Tektronix®

5 系列混合信号示波器
MSO54、MSO56、MSO58
安装和安全手册



071-3514-00

5 系列混合信号示波器
MSO54、MSO56、MSO58
安装和安全手册

支持 5 系列 MSO 产品固件 V1.0 以及更新版本

www.tek.com
071-3514-00

Copyright © Tektronix.保留所有权利。许可软件产品由 Tektronix、其子公司或提供商所有，受国家版权法及国际条约规定的保护。Tektronix 产品受美国和外国专利权（包括已取得的和正在申请的专利权）的保护。本文中的信息将取代所有以前出版的资料中的信息。保留更改技术规格和价格的权利。

TEKTRONIX 和 TEK 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

FlexChannel 和 TekSecure 是 Tektronix, Inc. 的商标。

TekVPI、FastAcq 和 e*Scope 是 Tektronix, Inc. 的注册商标。

Tektronix 联系信息

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

有关产品信息、销售、服务和技术支持：

- 在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。
- 其他地区用户请访问 *www.tek.com* 查找当地的联系信息。

保修

泰克保证，本产品自发货之日起三 (3) 年内不会出现材料和工艺缺陷。如果在保修期内证明任何此类产品有缺陷，泰克将会选择对缺陷产品进行维修或更换，不收部件和人工费用，或者更换有缺陷的产品。泰克用作保修用途的部件、模块和替代品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为泰克的财产。

为获得本保修所承诺的服务，客户必须在保修期内向泰克通报缺陷，并为服务的履行做出适当安排。客户应负责包装缺陷产品并托运到泰克指定的维修中心，同时预付运费。如果产品要运送到泰克维修中心所在国内的地点，泰克应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及任何其他费用。

本保修不适用于由于使用不当或者维护保养不当或不足所造成的任何缺陷、故障或损坏。泰克在此保修下无义务提供以下服务：a) 修理由非泰克服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；b) 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；c) 修理由于使用非泰克提供的电源而造成的任何损坏或故障；d) 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

本保修由泰克针对本产品而订立，用于替代任何其他明示或暗示的保证。泰克及其供应商拒绝对适销性或用于特殊目的适用性作出任何暗示的保证。对于违反本保修的情况，泰克负责修理或更换缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。无论泰克及其供应商是否被预先告知可能发生任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，泰克及其供应商对这些损坏概不负责。

[W4 – 15AUG04]

目录

重要安全信息 iii
常规安全概要 iii
维修安全概要 v
手册中的术语 v
产品上的术语 vi
产品上的符号 vi
前言 vii
主要特点 vii
相关文档 vii

安装仪器

检查附带的附件 1
安全旋转手柄 1
操作要求 2
输入信号要求 3
确保示波器安全（将其锁定） 3
打开示波器电源 4
确认示波器通过开机自检 4
连接探头 5
机架安装信息 5

熟悉仪器

前面板控件和连接器 7
后面板连接 13
用户界面屏幕 15
用户界面元素 16
标记 19
配置菜单 24
缩放用户界面元素 26
使用触摸屏界面处理常规任务 27

配置仪器

设置时区和时钟读数格式 29
下载并安装最新固件 29

运行信号路径补偿 (SPC) 30
补偿 TPP0500B 或 TPP1000 探头 30
连接到网络 (LAN) 32

操作基础

添加要显示的通道波形 33
配置通道或波形设置 34
快速显示波形（自动设置） 35
如何进行信号触发 35
设置采集模式 37
设置 Horizontal（水平）参数 38
添加数学、参考或总线波形 38
添加一个测量 40
配置一个测量 42
添加测量绘图 43
添加一个搜索 45
删除测量或搜索标记 46
更改波形视图设置 47
显示和配置光标 47
从 Web 浏览器远程访问 49
可用一根 USB 电缆将示波器连接到 PC 50

清洁仪器

清洁 51

电磁兼容（EMC）、安全和环境合规性

合规性信息 53
EMC 合规性 53
安全合规性 53
环境合规性 54

重要安全信息

安全信息提供可帮助您安全操作仪器并确保仪器处于安全工作状态的警告和注意。

本手册包含用户必须遵守的信息和警告，以确保安全操作并保持产品的安全状态。

若要安全执行关于本产品的服务，请参阅*常规安全概要*后面的*服务安全概要*。

常规安全概要

请务必按照规定使用产品。详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。认真阅读所有说明。保留这些说明以备将来参考。

遵守当地和国家安全法令。

为了保证正确安全地操作产品，除本手册规定的安全性预防措施外，您还必须遵守普遍公认的安全规程。

产品仅限经过培训的人员使用。

只有了解相关危险的合格人员才能进行开盖维修、保养或调整。

使用前，请始终检查产品是否来自已知来源，以确保正确操作。

本产品不适用于检测危险电压。

如果有危险的带电导体暴露，请使用个人保护装备以防电击和强电弧伤害。

使用本产品时，您可能需要使用一套更大型系统的其他部件。有关操作此系统的警告和注意事项，请阅读其他组件手册的安全性部分。

将本设备集成到某个系统时，该系统的安全性由系统的集成商负责。

避免火灾或人身伤害

使用合适的电源线： 仅使用本产品专用并经国家/地区使用认证的电源线。不要使用为其他产品提供的电源线。

将产品接地： 本产品通过电源线的接地导线接地。为避免电击，必须将接地导线与大地相连。在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。不要切断电源线的接地连接。

断开电源： 电源线可以使产品断开电源。请参阅有关位置的说明。请勿将设备放在难以操作电源线的位置；必须保证用户可以随时操作电源线，以在需要时快速断开连接。

正确连接和断开： 探头或测试导线连接到电压源时请勿对其进行连接或断开连接。 仅使用产品附带的或 Tektronix 指明适合产品使用的绝缘电压探头、测试引线和适配器。

遵循所有终端的额定值： 为避免火灾或电击危险，请遵守产品上的所有额定值和标记说明。在连接产品之前，请先查看产品手册，了解额定值的详细信息。不要超过本产品、探头或附件中各组件的额定值最低的测量类别 (CAT) 额定值和电压或电流额定值。在使用 1:1 测试引线时要小心，因为探头端部电压会直接传输到产品上。

对任何终端（包括公共终端）施加的电压不要超过该终端的最大额定值。

请勿将公共终端浮动到该终端的额定电压以上。

切勿开盖操作： 请勿在盖板或面板拆下或机壳打开的情况下操作本产品。可能有危险电压暴露。

远离裸露电路： 电源接通后请勿接触外露的接头和元件。

在怀疑存在故障时请勿进行操作： 如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

产品损坏时请勿使用。本产品损坏或运行错误时请不要使用。如果怀疑产品存在安全问题，请关闭产品并断开电源线。并做清晰标记以防其再被使用。

在使用之前，请检查电压探头、测试引线和附件是否有机械损坏，如损坏则予以更换。如果探头或测试引线损坏、金属外露或出现磨损迹象，请勿使用。

在使用之前请先检查产品外表面。查看是否有裂纹或缺失部件。

仅使用规定的替换部件。

使用合适的保险丝： 只能使用为本产品指定的保险丝类型和额定指标。

佩戴护目用具： 如果暴露在高强度光线中或存在激光辐射，请佩戴眼睛保护装置。

请勿在潮湿环境下操作： 请注意，如果某个单元从冷处移到暖处，则可能发生凝结情况。

请勿在易燃易爆的气体中操作：

保持产品表面清洁干燥： 在清洁本产品时，请先拔掉输入信号。

保持适当的通风： 有关如何安装产品使其保持适当通风的详细信息，请参阅手册中的安装说明。

所提供的狭槽和开口用于通风，不得遮盖或阻挡。请勿将物体放进任何开口。

提供安全的作业环境： 始终将产品放在方便查看显示器和指示器的地方。

避免对键盘、指针和按钮盘使用不当或长时间使用。键盘或指针使用不当或延期使用可能导致严重损伤。

请确保工作区符合适用的人体工程学标准。请咨询人体工程学专家，以避免应激损伤。

抬起或搬运产品时请小心谨慎。本产品带有便于抬起和搬运的手柄。

仅限使用为本产品指定的 Tektronix 机架安装硬件。

探头和测试导线

连接探头或测试引线之前，请将电源线从电源连接器连接到正确接地的电源插座。

请将手指放在探头上手指防护装置的后面。

拔掉所有不用的探头、测试引线和附件。

仅使用正确的测量类别 (CAT)、电压、温度、海拔高度和电流额定的探头、引线和适配器进行测量。

小心高电压： 了解您正在使用的探头的额定电压，请不要超出这些额定值。重要的是知道并理解两个额定值：

- 探头端部到探头参考引线的最大测量电压。
- 从探头参考引线到接地的最高浮动电压。

这两个额定电压取决于探头和您的应用。请参阅手册的“技术规格”部分了解更多详情。



***警告：** 为防止电击，请不要超出示波器输入 BNC 连接器、探头端部或探头参考引线的最大测量范围或最大浮动电压。*

正确连接和断开： 将探头连接到被测电路之前，先将探头输出端连接到测量产品。在连接探头输入端之前，请先将探头基准导线与被测电路连接。将探头与测量产品断开之前，请先将探头输入端及探头基准导线与被测电路断开。

正确连接和断开： 连接或断开电流探头之前，请断开被测电路。

探头参考引线只能用于接地。

不要将电流探头连接到电压超过电流探头的电压额定值的任何导线。

检查探头和附件： 在每次使用之前，请检查探头和附件是否损坏（探头本体、附件、电缆外壳等内的割裂、破损、缺陷）。如果损坏，请勿使用。

维修安全概要

*维修安全概要*部分包含安全执行维修所需的其他信息。只有合格人员才能执行维修程序。在执行任何维修程序之前，请阅读此*维修安全概要*和*常规安全概要*。

避免电击： 接通电源时，请勿触摸外露的连接。

请勿单独进行维修： 除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

断开电源： 为避免电击，请先关闭仪器电源并断开与市电电源的电源线，然后再拆下外盖或面板，或者打开机壳以进行维修。

带电维修时要小心操作： 本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换元件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

维修后验证安全性： 请务必在维修后重新检查接地连续性和市电介电强度。

手册中的术语

本手册中可能出现这些术语：



警告： *“警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。*



注意： *“注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。*

产品上的术语

产品上可能出现这些术语：

- DANGER（危险）表示您看到该标记时可直接导致人身伤害的危险。
- WARNING（警告）表示您看到该标记时不会直接导致人身伤害的危险。
- CAUTION（注意）表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上的符号



产品上标示此符号时，请确保查阅手册，以了解潜在危险的类别以及避免这些危险需采取的措施。（此符号还可能用于指引用户参阅手册中的额定值信息。）

产品上可能出现以下符号：



前言

本手册提供产品安全和一致性信息、如何连接示波器和打开其电源的说明以及仪器功能、控件和基本操作的介绍。有关更多详细信息，请参阅产品帮助文件。

主要特点

欢迎使用 5 系列混合信号示波器。5 系列 MSO 示波器（MSO54、MSO56 和 MSO58）为 4、6 和 8 通道示波器，在世界上首先采用了基于 FlexChannel™ 的输入，让您可以对几乎任何设计高效经济地执行混合信号调试。

- 带宽 350 MHz 至 2 GHz
- 4、6 和 8 通道模式，采用 FlexChannel 输入
- 每个 FlexChannel 输入支持 1 个模拟通道或 8 个数字通道，可以采用任意组合
- FlexChannel 输入兼容 TekVPI® 探头
- 大型 15.6 英寸高清（1920 x 1080 像素）电容触摸显示屏
- 专为优化触摸屏使用和快速访问主要设置而设计的用户界面
- 堆栈模式将每个通道或波形置于屏幕上其自己的水平“片段”中，从而提高信号查看和测量的清晰度
- 最高 6.25 GS/s 采样率
- 所有通道上的记录长度均为 62.5 M 点（提供可选的 125 M 记录长度）
- 最大波形捕获速率 500,000 个波形/秒
- 对可显示的数学波形、参考和总线的数量没有设置限制[1]
- 集成可选功能包括 50 MHz 任意函数发生器 (AFG) 以及 DVM 和触发频率计数器
- 可选的高级触发功能可以对工业串行总线数据标准进行触发和测量，这些标准包括 I^2C、SPI、USB 2.0、CAN、 LIN、FlexRay、RS-232/422/485/UART、音频（I^2S、LJ、RJ、TDM）和以太网

相关文档

请使用相关文档了解如何远程编程或操作仪器、了解工作原理、更换可能出现故障的模块，以及执行其他任务。

需了解的信息	使用以下文档
如何使用仪器功能	*《5 系列混合信号示波器 MSO54、MSO56、MSO58 帮助》*（泰克部件号 077-1303-xx；仪器帮助的可打印版本；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）
如何远程控制仪器	*《5 系列混合信号示波器 MSO54、MSO56、MSO58 程序员手册》*（泰克部件号 077-1305-xx；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）
仪器技术规格以及验证仪器是否符合技术规格的流程	*《5 系列混合信号示波器 MSO54、MSO56、MSO58 技术规格和性能验证技术参考》*（泰克部件号 077-1306-xx；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）

[1] 实际波形数量取决于可用的系统内存。

需了解的信息	使用以下文档
仪器工作原理、故障排除、拆卸和可更换部件	*《5 系列混合信号示波器 MSO54、MSO56、MSO58 服务手册》*（泰克部件号 077-1307-xx；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）
将仪器安装到机架中	*《RM5MSO 机架安装套件说明》*（泰克部件号 071-3523-xx；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）
使用 TLP058 逻辑探头	*《TLP058 FlexChannel 逻辑探头说明》*（泰克部件号 071-3515-xx；可从 www.tektronix.com/downloads 获取）

安装仪器

检查附带的附件

确保您已收到所有订购物品。如果有任何缺失，请联系泰克客户支持。在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。其他地区用户请访问 www.tek.com 查找当地的联系信息。

请核对仪器随附的包装清单，以确认是否收到所有订购物品。确认您已收到所有标配附件。

项目	数量	Tektronix 部件编号
5 系列混合信号示波器（MSO54、MSO56、MSO58）安装和安全手册	1	071-3514-xx
TPP0500B 无源电压探头（500MHz 带宽）。350MHz 和 500MHz 模块附带。	每个通道一个	TPP0500B
TPP1000 无源电压探头（1GHz 带宽）。1GHz 和 2GHz 模块附带。	每个通道一个	TPP1000
正面保护罩	1	200-5406-xx
附件包（固定在前盖上）	1	016-2106-xx
鼠标（带有线 USB 连接器）	1	119-7054-xx
电源线	1	取决于区域
校准证书	1	无

如果您购买了出厂安装的选件（如高级串行触发器），请点击 **Help（帮助）> About（关于）**以确认选件已在 **Installed Options**（已安装选件）表中列出。

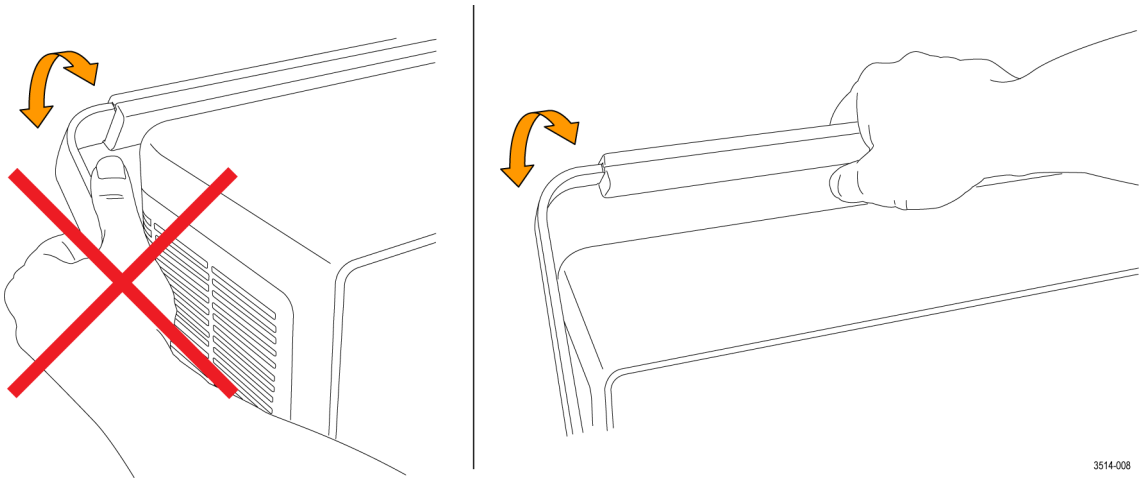
安全旋转手柄

旋转手柄时请采用正确的流程以避免夹到手指或损坏后面板连接电缆。



注意：*请握住手柄上部旋转仪器上的手柄。请勿握住手柄侧面进行旋转，这可能会夹到您放在手柄和机箱之间的手指。*

如果已在手柄与机箱之间布置任何电缆，旋转手柄时请小心操作以避免损坏电缆。



操作要求

请根据操作温度、电源、海拔高度和信号输入电压范围要求使用示波器，以提供最准确的测量并确保仪器操作安全。

环境要求

特性	说明
工作温度	0°C 至 +50°C（+32°F 至 +122°F） 为确保正常散热，请不要在仪器两侧和后面 2 英寸（51 毫米）范围内堆放物品。
工作湿度	温度不高于 +40°C (+104°F) 时，相对湿度 (%RH) 为 5% 到 90%； 温度在 +40°C 至 +50°C（+104°F 至 +122°F）时，相对湿度为 5% 到 55%，无凝结。
工作海拔	最高 3000 米（9842 英尺）

电源要求

特性	说明
电源电压	100 V - 240 $V_{AC\ RMS}$，±10%，单相
电源频率	50/60 Hz，100-240 V (90-264 V) 400 Hz，115 V (103-127 V)
功耗	所有型号：最高 400 W

输入信号要求

将输入信号控制在允许的限制范围内，以确保最精确的测量并防止损坏模拟或数字探头或仪器。

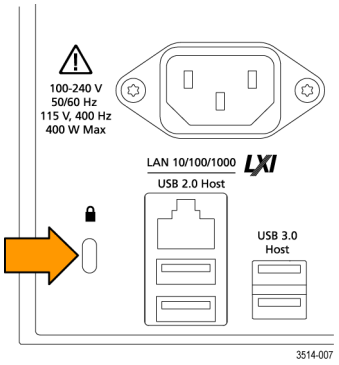
确保输入信号满足以下要求。

输入	说明
模拟输入通道，1 M Ω 设置，BNC 提供最大输入电压	300 V_{RMS} 测量类别 II
模拟输入通道，50 Ω 设置，BNC 提供最大输入电压	5 V_{RMS}
数字输入通道，数字输入提供最大输入电压	遵照探头额定值 TLP058; ±42 V_P
Ref In BNC 提供最大输入电压（后面板）	7 V_{PP}

确保示波器安全（将其锁定）

将示波器锁定到测试工作台或设备机架以防止造成财产损失。

将标准笔记本电脑安全锁定到示波器后面板，以便将示波器固定到工作台机架或其他位置。

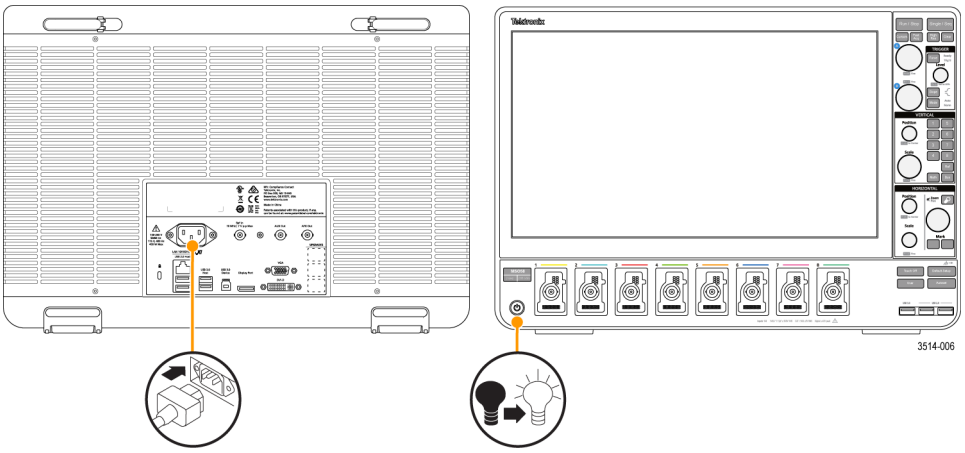


打开示波器电源

使用此步骤将示波器连接到市电电源，然后打开和关闭示波器。请始终使用仪器附带的电源线将示波器连接到交流电源。

前提条件：使用示波器附带的交流电源线。

1. 将附带的电源线连接到示波器电源连接器。



2. 将电源线连接到合适的市电电源。

   每当将交流电源线连接到市电供电电路并将仪器置于待机模式时，将会为电源和其他一些电路板供电。

3. 按下前面板电源按钮来打开和关闭仪器电源。

   电源按钮指示仪器电源状态：

   不亮 – 未提供交流电源

   黄色 – 待机模式

   蓝色 – 已通电

4. 要从仪器上完全断开电源，请断开电源线。
5. 运输仪器时，如果其连接有电源线，请弹开后面板上边沿的电源线支柱，然后将电源线缠绕在支柱上。

确认示波器通过开机自检

开机自检将确认所有示波器模块在开机后是否正常工作。

1. 打开示波器电源并等到出现示波器屏幕。
2. 从顶部 Menu（菜单）栏中选择 **Utility（辅助功能）> Self Test（自检）**，打开 **Self Test**（自检）配置菜单。
3. 确认开机自检结果为 **Passed**（通过）。

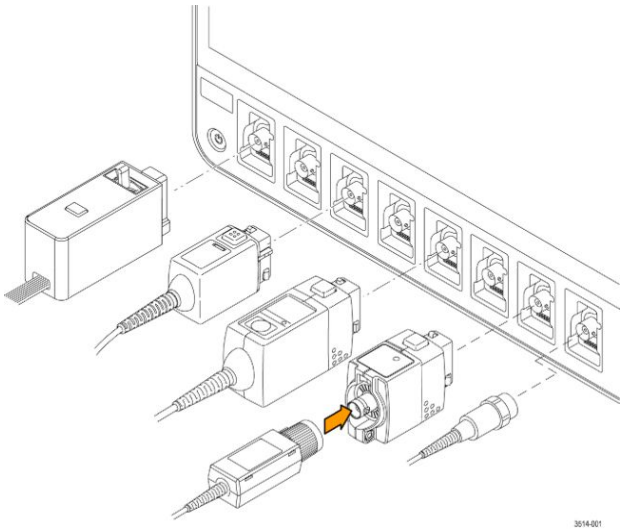
   如果开机自检显示 **Failed**（失败）：

   a. 重新打开示波器电源。

   b. 点击 **Utility（辅助功能）> Self Test（自检）**。如果开机自检仍显示 **Failed**（失败），请联系泰克客户支持。

连接探头

探头和电缆将示波器连接到您的被测设备 (DUT)。使用能够最好匹配您的信号测量要求的探头。



将 TPP0500、TPP1000、TekVPI+®、TekVPI® 或其他支持的泰克模拟探头推入 FlexChannel 连接器将其连接。探头完全到位后将会听到“咔”的声音，探头闭锁即被锁定。

TekVPI 探头自动设置该探头的通道输入参数（带宽、衰减、端接等）。如果探头包含 **Menu**（菜单）按钮，按下该按钮可打开屏幕上配置菜单。请按照有源探头提供的说明设置参数（自动调零、消磁等）。

要连接 TLP058 FlexChannel 逻辑探头：

1. 将锁定杆移动到未锁定位置，然后释放以将锁定杆重置到中心位置。
2. 将探头插入 FlexConnect 通道，直到完全到位并听到锁定机制发出“咔”的声音。
3. 将锁定杆移动到锁定位置。状态灯应呈恒绿色。
4. 要断开 TLP058 探头，请将锁定杆移动到未锁定位置并按住，然后拉出探头。取下探头时不要拉扯排线。

将 BNC 探头或电缆推入通道 BNC 卡口连接器将其连接，然后顺时针旋转锁定机制直至锁定。

连接探头时不会自动显示或启用该通道。点击一个未激活通道按钮打开该通道。双击通道标记打开其配置菜单以确认或更改探头或电缆设置（带宽、衰减、端接等）。

机架安装信息

可选的 RM5 机架安装套件用于将示波器安装至标准设备机架。机架将需要 7 个机架单元 (7U) 的安装空间。

RM5 机架安装套件（RM5 选项）。

1. 购买或获取机架安装套件。
2. 请遵从机架安装套件随附的说明（*RM5 机架安装套件说明*、泰克部件号 071-3523-xx）。
3. 确认侧面和前面留有足够的空间以进行通风，后面也应预留将电缆连接至后面板的空间。

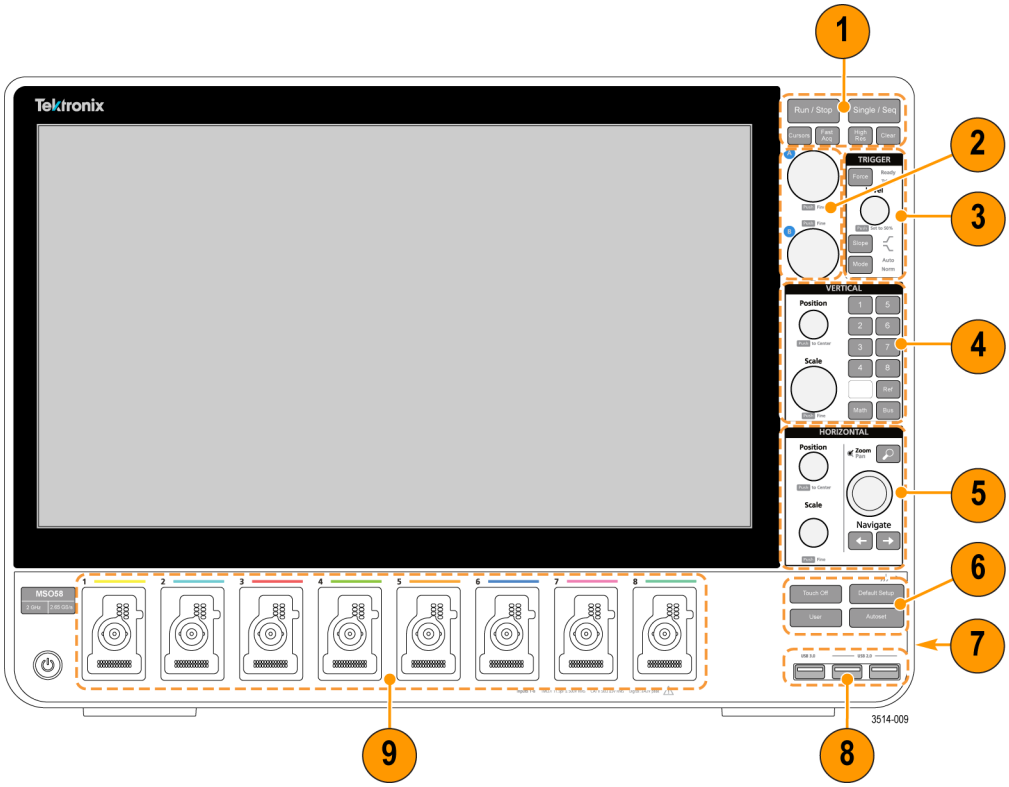
熟悉仪器

以下内容概述仪器控件和用户界面。

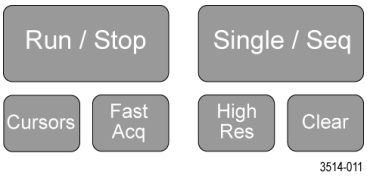
有关使用控件和用户界面显示波形和进行测量的详细信息，请参阅仪器的《*5 系列混合信号示波器 MSO54、MSO56、MSO58 帮助*》。

前面板控件和连接器

前面板控件可用于直接访问关键仪器设置，如垂直、水平、触发、光标和缩放。连接器是使用探头或电缆输入信号或插入 U 盘的地方。



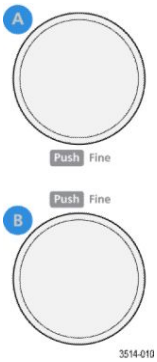
1. **Acquisition**（采集）和 **Cursors**（光标）控件：



- **Run/Stop**（运行/停止）可启用和停止波形采集。按钮颜色可指示采集状态（绿色 = 正在运行和采集；红色 = 已停止）。停止时，示波器将显示上次完成采集的波形。屏幕上的 Run/Stop（运行/停止）按钮还可显示采集状态。
- **Cursors**（光标）按钮可打开或关闭屏幕光标。使用多功能旋钮移动光标。双击光标读数或光标条（线），打开配置菜单设置光标类型和功能。请参阅 *显示和配置光标*第47 页。
- **Fast Acq™**（快速采集）可启用或禁用快速采集模式。FastAcq（快速采集）提供高速波形捕获功能，可减少波形采集之间的死区时间，从而能够捕获和显示瞬态事件，如毛刺和欠幅脉冲。这有助于发现难检信号异常。快速采集模式还可以按反映其发生率的强度显示波形现象。
- **Single/Seq**（单次/序列）可标记单次波形采集或特定数量的采集（如 **Acquisition**（采集）配置菜单中所设置）。按下 **Single/Seq**（单次/序列）按钮将关闭 **Run/Stop**（运行/停止）模式并进行单次采集。按钮颜色可指示采集状态（绿色快速闪烁 = 捕获到单次采集；恒绿色 = 等待触发事件）。再次按下 **Single/Seq**（单次/序列）按钮将进行另一次单次采集。
- **High Res**（高分辨率）将根据当前采样率应用唯一的有限脉冲响应 (FIR) 筛选器。该 FIR 滤波器可在抑制失真时维持该采样率的最大可能带宽。滤波器可将示波器放大器和 ADC 中的噪音从所选采样率的可用带宽上方移除。在触发和存储前在硬件中实施该滤波器将可降低触发抖动并支持同时使用 **Fast Acq**（快速采集）模式和 **High Res**（高分辨率）模式。

  High Res（高分辨率）模式还可确保至少 12 位的垂直分辨率。分辨率位数将显示在屏幕底部的 **Acquisition**（采集）标记中。**Horizontal**（水平）标记还可更新以显示处于 **High Res**（高分辨率）模式时的采样率和记录长度设置。
- **Clear**（清除）可从内存中删除当前采集和测量值。

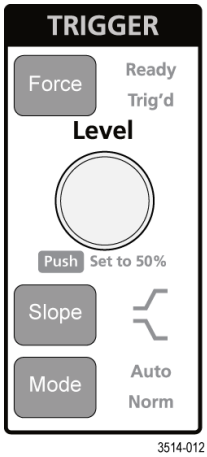
2. **多功能旋钮**：



- **多功能旋钮（A、B）**多功能旋钮 A 和 B 可移动光标并在配置菜单输入框中设置参数值。选择可使用多功能旋钮的输入框时，将使所指示的旋钮更改该输入框中的值。可使用旋钮执行操作时，该旋钮周围的灯将会亮起。

  按下多功能旋钮可启用 **Fine**（微调）模式，用于进行细微更改。再次按下旋钮将退出 **Fine**（微调）模式。

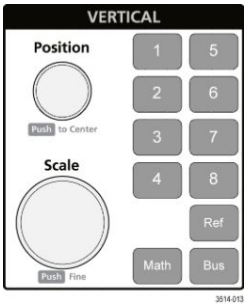
3. **Trigger**（触发）控件：



- **Force**（强制）可在波形中任意点强制执行触发事件并捕获采集。
- **Level**（电平）可设置信号必须通过以被视为有效过渡的幅度电平。**Level**（电平）旋钮的颜色可指示双电平触发之外的其他触发源。当触发类型要求两种电平设置或其他触发限定时（从 **Trigger**（触发）配置菜单设置），**Level**（电平）旋钮将被禁用。按下旋钮可将门限电平设置为信号峰峰值幅度范围的 50%。
- **Slope**（斜率）可设置用于检测的信号过渡方向（由低到高、由高到低或者任意方向）。按下按钮可循环显示选项。当触发类型要求其他斜率限定时（从 **Trigger**（触发）配置菜单设置），**Slope**（斜率）按钮将被禁用。
- **Mode**（模式）可设置仪器在没有或存在触发事件情况下的行为。
- **Auto**（自动）模式让仪器在无论是否发生触发事件的情况下均采集和显示波形。如果发生触发事件，仪器将显示稳定波形。如果未发生触发事件，仪器将强制触发事件和采集并显示不稳定的波形。

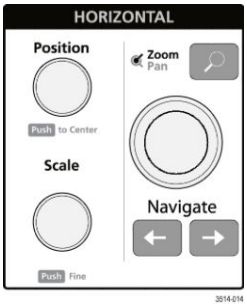
  Normal（正常）触发模式将设置仪器在只有存在有效触发事件的情况下采集和显示波形。如果未发生任何触发，将一直显示所捕获的上一波形记录。如果不存在上一波形，将不会显示任何波形。

4. **Vertical**（垂直）控件：



- **Position**（位置）可用于在屏幕上上下移动所选的波形（通道、数学、参考、总线）及其刻度。**Position**（位置）旋钮的颜色可指示旋钮所控制的波形。按下旋钮可将门限电平设置为信号峰峰值幅度范围的 50%。
- **Scale**（标度）可设置所选波形每个垂直刻度格的幅度单位。这些标度值显示在水平刻度线的右方，是 **Stacked**（堆叠）或 **Overlay**（叠加）模式时所选波形的特定值（也就是说，无论哪种显示模式每个波形都具有各自唯一的垂直刻度设置）。**Scale**（标度）旋钮的颜色指示旋钮所控制的波形。
- **Channel**（通道）按钮（MSO54 为 1-4、MSO56 为 1-6、MSO58 为 1-8）可打开（显示）、选择或关闭通道，如下所示：
  - 如果通道未显示，按下 Channel（通道）按钮可在波形视图中打开该通道。
  - 如果通道显示在屏幕中但未选中，按下该通道按钮将选中该通道。
  - 如果通道显示在屏幕中且已选中，按下该通道按钮会将其关闭（将其从波形视图中删除）。
- **Math**（数学）按钮可在波形视图中添加或选择数学波形，如下所示：
  - 如果不存在数学波形，按下 **Math**（数学）按钮可在波形视图中添加一个数学波形并打开数学配置菜单。
  - 如果只显示一个数学波形，按下该按钮可关闭该数学波形（将其从波形视图中删除）。再次按下该按钮可显示波形。
  - 如果显示两个或两个以上数学波形，按下该按钮可轮流选择每个数学波形。
- **Ref**（参考）按钮可在波形视图中添加或选择参考（已保存）波形，如下所示：
  - 如果不存在参考波形，按下 **Ref**（参考）按钮可打开 **Browse Waveform Files**（浏览波形文件）配置菜单。导航至波形文件 (*.wfm) 并选择，然后点击 **Recall**（调出）加载和显示参考波形。
  - 如果只显示一个参考波形，按下该按钮可关闭该参考波形（将其从波形视图中删除）。再次按下该按钮可显示波形。
  - 如果显示两个或两个以上参考波形，按下该按钮可轮流选择每个参考波形。
- **Bus**（总线）按钮可在波形视图中添加或选择总线波形，如下所示：
  - 如果不存在总线波形，按下 **Bus**（总线）按钮可在波形视图中添加一个总线波形并打开总线配置菜单。
  - 如果只显示一个总线波形，按下该按钮可关闭该总线波形（将其从波形视图中删除）。
  - 如果显示两个或两个以上总线波形，按下该按钮可轮流选择每个总线波形。

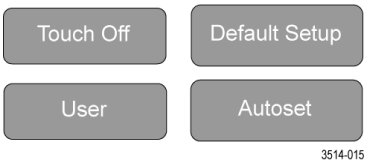
5. **Horizontal**（水平）控件：



- **Position**（位置）可将波形和刻度从屏幕一侧移动到另一侧（将更改波形记录中的触发点位置）。按下旋钮可将触发事件居中于波形视图中的中心刻度上。
- **Scale**（标度）可设置每个主要水平刻度格的时间以及示波器的采样率参数。标度适用于所有波形。按下旋钮可启用 Fine（微调）模式，用于进行细微更改。再次按下旋钮将退出 Fine（微调）模式。
- **Zoom**（缩放）可打开缩放模式。再次按下 **Zoom**（缩放）可退出缩放模式。请参阅 *缩放用户界面元素*第26 页。
- **Zoom**（缩放）旋钮（中心旋钮）可增加或减小 Zoom Waveform Overview（缩放波形概述）中的缩放框区域，从而控制主缩放视图中显示的波形缩放比例。
- **Pan**（平移）旋钮（外环旋钮）可在 **Zoom Waveform Overview**（缩放波形概述）中左右移动缩放框，从而控制主缩放视图中显示的波形部分。
- **Navigate**（导航）（向左和向右箭头）可将示波器置于缩放模式并将波形记录中上一或下一搜索点置于波形视图的中心刻度。只有在结果栏中存在 **Search**（搜索）标记时，**Navigate**（导航）功能才能工作。请参阅 *标记*第19 页。

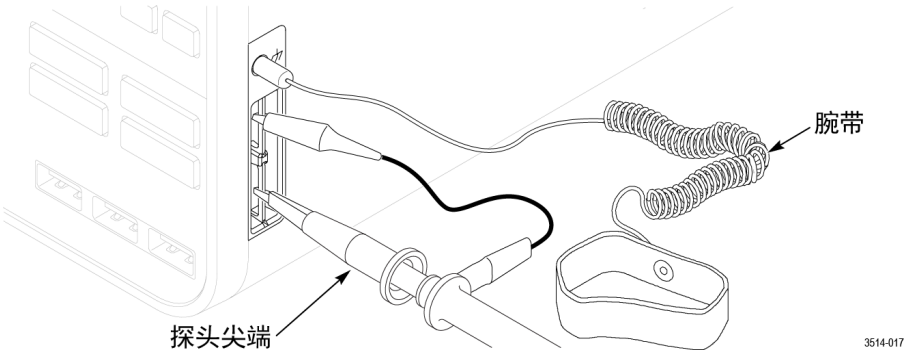
  前面板 **Navigate**（导航）按钮还可用作测量标记中的 **Previous**（上一个）和 **Next**（下一个）按钮。

6. 其他控件：



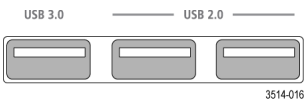
- **Touch Off**（触摸关闭）按钮可关闭触摸屏功能。触摸屏关闭时 **Touch Off**（触摸关闭）按钮将亮起。
- **User**（用户）为一键保存操作，可使用当前菜单栏 **File（文件）> Save As（另存为）**设置保存屏幕截图（包括打开菜单和对话框）、波形文件、仪器设置等，如下所示：
  - 如果上次仪器启动后发生过 **File（文件）> Save（保存）**或 **File（文件）> Save As（另存为）**操作，按下 **User**（用户）可将文件类型保存到 **Save As**（另存为）配置菜单中最后设置的位置。
  - 如果上次仪器启动后未发生过文件保存操作，按下 **User**（用户）可打开 **Save As**（另存为）配置菜单。选择一个选项卡以选择要保存的文件类型（屏幕捕获、波形等），设置任何相关参数以及保存的位置，然后选择 **OK**（确定）。指定的文件将被保存。下次按下 **User**（用户）时，将保存指定的文件。
  - 屏幕捕获将捕获整个屏幕，包括显示的大多数配置菜单和对话框。
- **Default Setup**（默认设置）可将示波器设置（水平、垂直、标度、位置等）恢复至出厂默认设置。
- **Autoset**（自动设置）可自动显示稳定的波形。请参阅 *快速显示波形（自动设置）*第35 页。

7. 接地和探头补偿连接器：



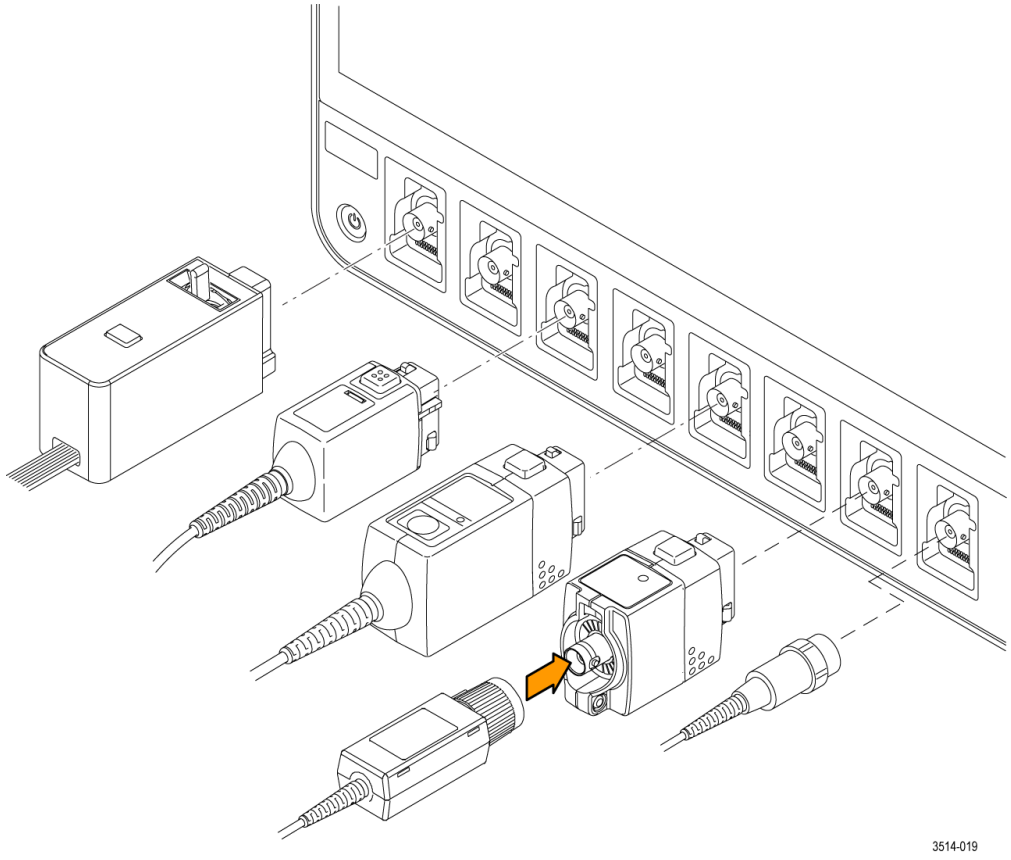
- 接地和探头补偿连接器位于仪器右下方前面板附近。接地连接器（机箱中的小孔）提供了连接防静电腕环的电气接地（通过电阻器）连接点，可在您手持或探测 DUT 时降低静电损坏 (ESD)。
- 探头补偿连接提供了一个接地连接器（上面的连杆）和 1kHz 方形波源（下面的连杆），可用于调节无源探头的高频率响应（探头补偿）。示波器使用该信号自动补偿支持的探头，包括产品附带的探头。请参阅 *补偿 TPP0500B 或 TPP1000 探头*第30 页。

8. **USB 主控端口**（USB 3.0 和 2.0）：



- USB 端口位于前面板右下角和后面板上。连接可保存或调出数据（如仪器软件更新、波形、设置和屏幕捕获）的 U 盘，或连接鼠标或键盘等外围设备。

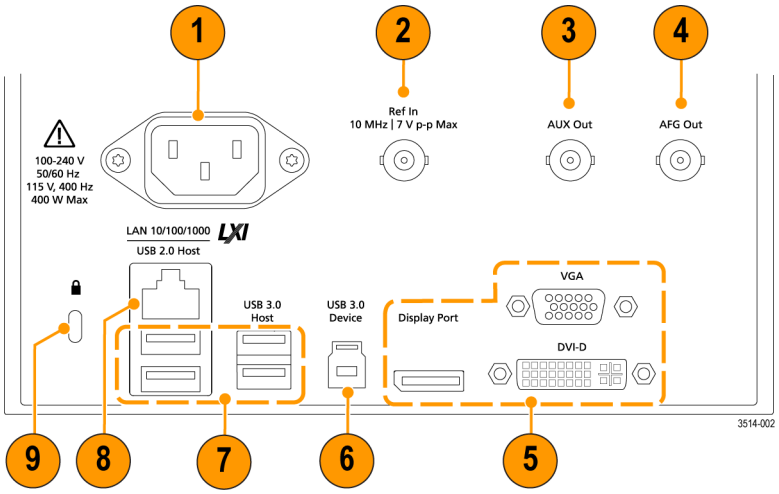
9. **FlexChannel** 探头连接器：



- FlexChannel 连接器支持所有 TekVPI+ 和 TekVPI 测量探头、BNC 无源探头、TPL058 FlexChannel 逻辑探头和 BNC 电缆。连接大多数探头时，只需将其推入连接器直到完全到位并听到“咔”的声音。请参阅 *连接探头*第 5 页。

后面板连接

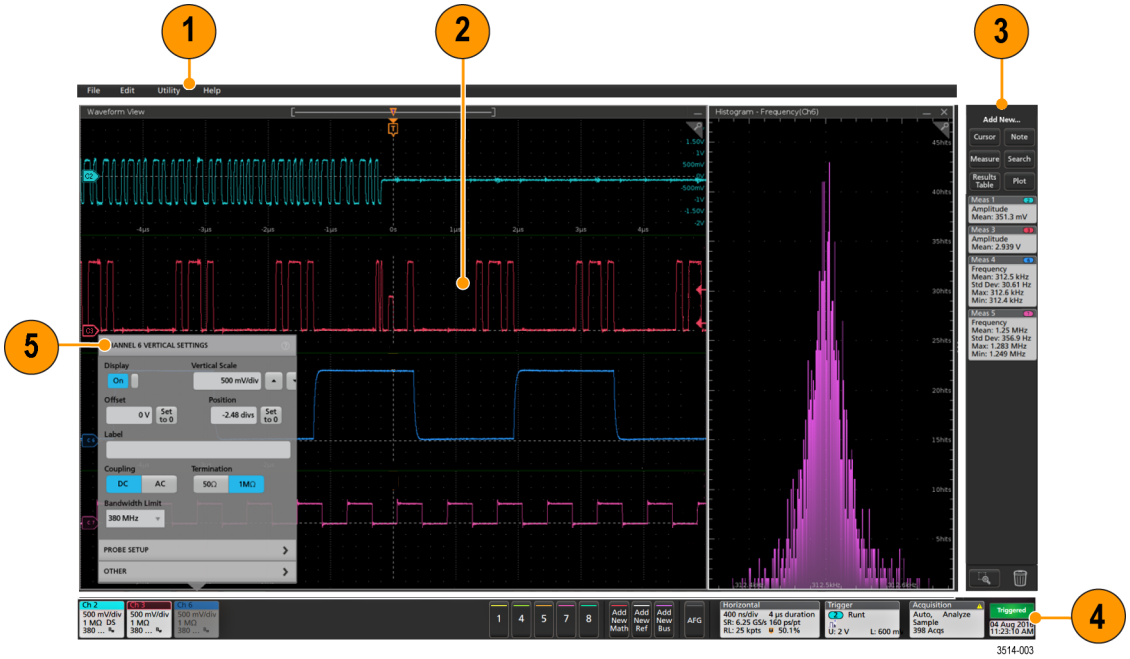
后面板连接可为示波器供电并提供网络、USB 设备、视频、参考信号和 AFG 输出的连接器。



1. **电源线**连接器。只能使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。
2. **Ref In** 用于将高精度 10MHz 参考信号连接到示波器，以提高测量准确度。
3. **AUX Out** 可对触发事件生成跳变，输出 10 MHz 参考信号或从 AFG 输出同步信号。
4. **AFG Out** 是任意函数发生器 (AFG) 的信号输出。
5. **视频输出**（显示端口、VGA 和 DVI-D）用于连接外部监视器或投影仪来显示示波器屏幕。
6. **USB 设备**端口用于连接到一台 PC，以使用 USBTMC 协议远程控制示波器。
7. **USB 主控**端口用于连接 USB 内存设备、键盘或鼠标。
8. **LAN** 连接器 (RJ-45) 将示波器连接到 10/100/1000 Base-T 局域网。
9. **安全**锁连接器用于使用标准 PC/笔记本电脑锁电缆将示波器固定到工作台或其他位置。

用户界面屏幕

触摸屏用户界面包含波形和绘图、测量读数和可访问所有示波器功能的触摸型控件。



1. **菜单栏**提供典型操作的菜单，包括：
   - 保存、加载和访问文件
   - 撤销或恢复操作
   - 设置示波器显示和测量预置
   - 配置网络访问
   - 运行自检
   - 擦除测量和设置内存 (TekSecure™)
   - 加载选项许可
   - 打开帮助视图。
2. **Waveform View**（波形视图）区域显示模拟、数字、数学、参考、总线和趋势波形。波形包括波形手柄（标识符）、每个垂直刻度标度标签以及触发位置和电平指示器。可以设置波形视图将每个波形垂直堆叠在单独的刻度中，这被称为“片段”（默认模式，如上图所示），或者将所有波形叠加在屏幕上（传统波形视图）。请参阅 *用户界面元素*第16 页。

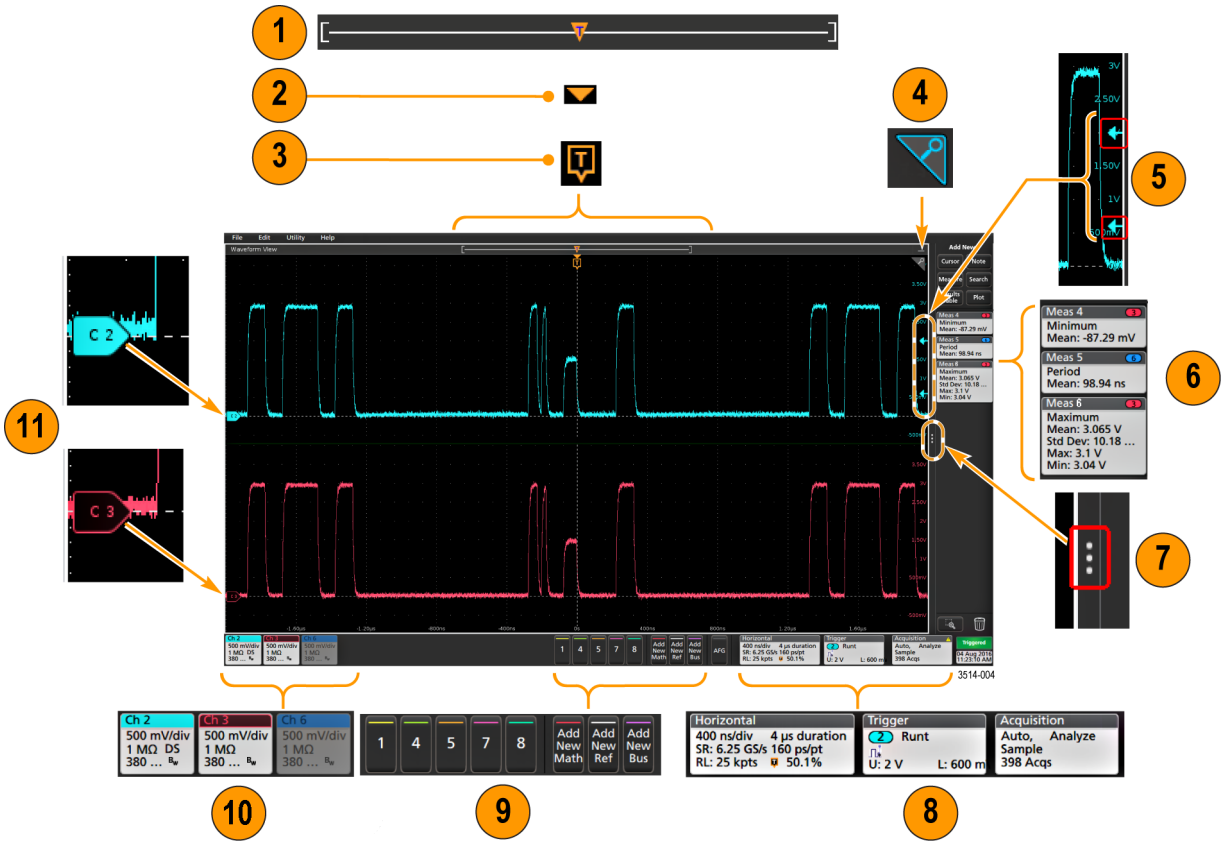
   还可以为每个测量添加直方图、频谱、眼图和测量结果视图（绘图）。这些绘图视图为单独的视图窗口，可以将其标题栏拖到新位置以在屏幕上移动。
3. **结果栏**包含显示光标、将注释、绘图和结果表添加至屏幕以及将测量添加至结果栏的控件。控件包括：
   - **Cursors**（光标）按钮显示所选视图中的屏幕光标。通过触摸并拖动或使用多功能旋钮来移动光标。双击光标或光标读数打开配置菜单以设置光标类型及相关功能。
   - **Measure**（测量）按钮将打开配置菜单，可从中选择测量并将其添加至结果栏。所添加的每个测量都包含单独的标记。双击测量标记打开其配置菜单。

- **Results Table**（结果表）按钮可将测量或总线结果表添加至屏幕。测量结果表将显示结果栏中出现的所有测量。总线结果表将显示所显示总线波形的总线解码信息。每个表都包含在各自的视图窗口中，可在显示区域范围内进行移动。
- **Note**（注释）按钮可将注释对象添加至所选视图。双击注释文本打开配置菜单以更改文本和字体属性。将注释拖动到视图中的任何位置。注释无法添加至 **Results Table**（结果表）视图中。
- **Search**（搜索）按钮可用于检测并标记特定事件发生时所在的波形。点击 **Search**（搜索）可打开搜索配置菜单并设置模拟和数字通道的搜索条件。您可以将任意数量的搜索添加至同一波形或不同的波形。搜索标记将被添加至 **Results**（结果）栏中。
- **Plot**（绘图）按钮可将 XY、XYZ 或眼图绘图添加到显示中。这些绘图包含在各自的窗口中，可在整个显示区域内进行移动。
- **Measurement**（测量）和 **Search**（搜索）标记显示测量和搜索结果，显示在 **Results**（结果）栏中部区域。请参阅 *标记*第19 页。请参阅 *添加一个测量*第40 页。请参阅 *添加一个搜索*第45 页。
- 位于结果栏底部的 **Draw-a-Box**（画框）按钮用于在屏幕上绘制一个框以放大感兴趣的区域。
- **Trash Can**（垃圾桶）图标用于将通道、波形、测量和搜索标记拖到 **Trash Can**（垃圾桶）进行删除。

4. **Settings Bar**（设置栏）显示设置 Horizontal（水平）、Trigger（触发）、Acquisition（采集）和 Date/Time（日期/时间）参数的系统标记；用于打开通道的 **Inactive Channel**（未激活通道）按钮；可将数学、参考和总线波形添加到显示中的 **Add New Waveform**（添加新波形）按钮；以及用于配置单个波形参数的波形标记。点击通道或波形按钮将其添加至屏幕并显示其标记。双击任何类型标记打开其配置菜单。请参阅 *标记*第19 页。
5. **Configuration Menus**（配置菜单）用于快速更改所选用户界面项目的参数。可以通过双击标记、屏幕对象或屏幕区域打开配置菜单。请参阅 *配置菜单*第24 页。

用户界面元素

每个用户界面区域都包含特定的功能，可帮助管理信息或控件。本主题介绍和说明主要用户界面元素。



1. **Waveform Record View**（波形记录视图）为图形化高级视图，包括整个波形记录长度、屏幕上的记录数量（以括号显示）、包括触发事件在内的主要时间事件位置以及当前波形光标位置。



如果所显示的参考波形比当前采集记录长度短，或者您在示波器采集停止时更改水平时间标度，括号将更改位置，以相对于当前采集记录长度显示正在查看的部分波形长度。



如果波形上的光标处于活动状态，波形记录视图会以短垂直虚线显示相关光标位置。



处于缩放模式时，波形记录视图将会替换为缩放概述。请参阅 *缩放用户界面元素*第26 页。

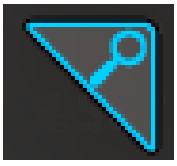
2. 波形视图中的 **Expansion Point**（扩展点）图标将显示更改水平设置时波形进行缩放的中心点。



3. **Trigger Position Indicator**（触发位置指示器）显示波形记录中触发事件所发生的位置。触发图标将显示在作为触发源的波形片段中。



4. **Zoom**（缩放）图标（位于波形和绘图视图右上角）可打开和关闭缩放。前面板 **Zoom**（缩放）按钮和旋钮还可打开缩放模式并更改缩放框的位置和水平尺寸。



5. **Trigger Level Indicator**（触发电平指示器）图标显示触发源波形上的触发电平。某些触发类型需要两种触发电平。
6. **Measurement**（测量）和 **Search**（搜索）标记显示测量和搜索结果。请参阅 *标记*第19 页。请参阅 *添加一个测量*第40 页。
7. **Results Bar Handle**（结果栏手柄）可打开或关闭结果栏，以根据需求最大化波形屏幕视图。要重新打开结果栏，请点击手柄图标或从显示器右侧向左滑动。

8. **System**（系统）标记显示全局仪器设置（Horizontal（水平）、Trigger（触发）、Acquisition（采集）、Run/Stop（运行/停止）状态和 Date/Time（日期/时间））。请参阅 *标记*第19 页。

9. **Inactive Channel**（未激活通道）按钮可将通道波形添加到波形视图中，并将相关通道标记添加到设置栏。

   Add New（添加新）按钮可将数学、参考和总线波形添加到波形视图中，并将相关波形标记添加到设置栏。您可以添加任意数量的数学、参考和总线波形，这只受到系统内存的限制。

   可选 **AFG** 按钮可打开 AFG 配置菜单以设置和启用 AFG 输出。只有安装 AFG 选项时该按钮才会出现。

   可选 **DVM** 按钮用于使用模拟探头在 DUT 上进行 DC、AC RMS 或 DC+AC RMS 电压测量。点击该按钮将 **DVM** 标记添加至结果栏，然后打开配置菜单。DVM 选项还可启用触发频率计数器，可通过 **Trigger**（触发）标记菜单下的 **Mode & Holdoff**（模式和释抑）面板进行访问。只有安装 DVM 选项时该按钮才会出现。

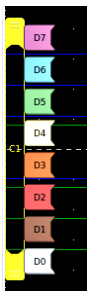
10. **Channel**（通道）和 **Waveform**（波形）标记（数学、参考、总线）显示活动通道和波形设置及其状态（选中、未选中、未激活）。双击标记可打开其相关配置菜单。请参阅 *标记*第19 页。请参阅 *配置菜单*第24 页。

    如果所添加的通道或波形标记超过波形标记区域的显示范围，请使用波形标记区域边缘的滚动按钮滚动显示所有标记。

11. **Waveform Handles**（波形手柄）将确定通道或源波形（C1-C8 为通道，M*x* 为数学波形，R*x* 为参考波形，B*x* 为总线波形）。波形手柄位于波形零电压电平位置。当前选中的波形手柄为实色；而未选中的波形手柄为虚色。

    双击波形手柄可打开该波形的配置菜单。

    对于数字通道，波形手柄显示通道编号，每个数字信号手柄标记为 D0 – D7。其颜色与电阻器中所使用的颜色代码相似。D0 指示器为白色，D1 指示器为棕色，D2 指示器为红色，依此类推。



    双击数字波形手柄可打开数字通道配置菜单。

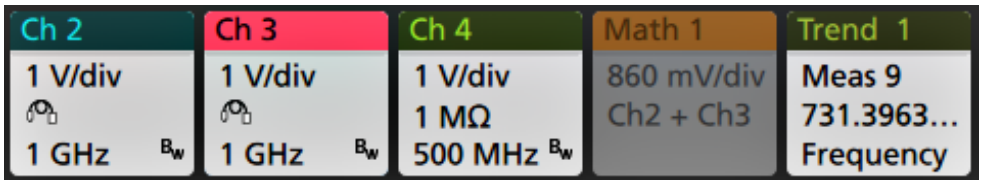
    在另一手柄之上拖动数字信号手柄将交换波形上的这两个信号。

标记

标记为显示波形、测量以及仪器设置或读数的矩形窗图标。标记还可用于快速访问配置菜单。标记类型包括通道、波形、测量、搜索和系统。

通道和波形标记

Channel（通道）和 **Waveform**（波形）标记位于屏幕左下方的设置栏中。这些标记显示每个所显示通道或波形的设置。每个波形（通道、数学、参考、总线和趋势）都有各自的标记。双击标记可打开其配置菜单。



大多数通道和波形标记还包含标度按钮，可通过单击标记显示。使用标度按钮可增加或减小该波形的垂直刻度设置。

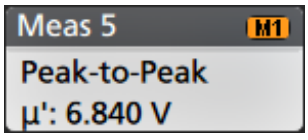


Channel（通道）标记按通道顺序依次显示。无法对 **Channel**（通道）标记进行移动，只能将其拖动到 **Trash Can**（垃圾桶）图标将其关闭。

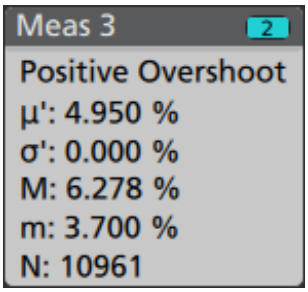
Waveform（波形）标记（数学、参考、总线、趋势）以创建顺序列出，并按类型进行分组。删除 **Waveform**（波形）标记时不会改变剩余标记的顺序或名称。无法对 **Waveform**（波形）标记进行移动，只能将其拖动到 **Trash Can**（垃圾桶）图标将其删除。

测量标记

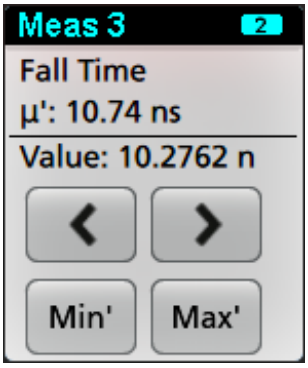
Measurement（测量）标记位于结果栏中，可显示测量或搜索结果。标记标题还可显示测量源。要添加测量标记，请点击 **Add New Measurement**（添加新测量）按钮并选择一个测量。双击测量标记打开其配置菜单以更改或调整设置。默认测量标记读数显示测量平均 (μ) 值。



要将统计读数添加至单个测量标记，请双击测量标记打开其配置菜单，然后选择 **Show Statistics in Badge**（在标记中显示统计）。



某些测量标记还包含导航按钮，可通过单击标记显示。



<（上一个）和 **>**（下一个）按钮可将波形在显示中按记录中上一个或下一个测量点的位置居中（适用于每次采集时进行多个测量的测量）。

Min'（最小值'）和 **Max'**（最大值'）导航按钮可将波形在显示中按该测量在当前采集中的最小值或最大值居中。

测量读数和 Min/Max（最小值/最大值）按钮上显示的重要符号 (') 表示显示的值（或移动至 **Min**（最小值）/**Max**（最大值）波形）来自当前采集。如果没有这个重要符号，则表示该值来自所有采集。

Measurement（测量）标记以创建顺序列出，从结果栏顶部开始显示。删除 **Measurement**（测量）标记时不会改变剩余标记的顺序或名称。无法对 **Measurement**（测量）标记进行移动，只能将其拖动到 **Trash Can**（垃圾桶）图标将其删除。

搜索标记

Search（搜索）标记位于结果栏中测量标记下面。搜索标记定义了当前采集中的搜索源、类型和搜索标准事件的数量，并在波形刻度顶部用向下的小三角标记发生这些事件时所在的波形。双击搜索标记打开其配置菜单以更改或调整搜索设置。



通过点击 **Add New...**（添加新...）**Search**（搜索）按钮使用所显示的配置菜单设置搜索标准。

搜索标记包含 **<**（上一个）和 **>**（下一个）导航按钮，可打开缩放模式并将波形在显示中按波形记录中上一个或下一个搜索标记的位置居中。只有在示波器处于单次采集模式时搜索标记导航按钮才可用。单击标记可关闭导航按钮。



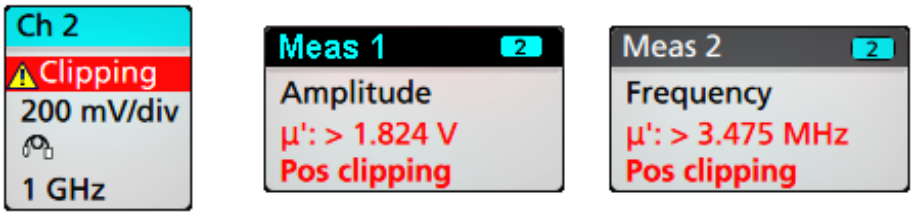
某些搜索还提供 **Min**（最小值）和 **Max**（最大值）导航按钮，可打开缩放模式并将波形在显示中按该搜索事件在当前采集中的最小值或最大值居中。

Search（搜索）标记以创建顺序列出。删除 **Search**（搜索）标记时不会改变剩余标记的顺序或名称。无法对 **Search**（搜索）标记进行移动，只能将其拖动到 **Trash Can**（垃圾桶）图标将其删除。

信号限幅和标记

***警告：** 当探头端部电压过高或危险时和/或垂直刻度设置不足以显示波形的整个垂直范围时将会导致限幅。探头端部电压过高可能造成操作人员受伤并损坏探头和/或仪器。*

当存在垂直限幅情形时，该仪器将在通道标记中显示警告三角形符号和“限幅”一词。与该通道相关的所有测量标记还可通过将测量文本以红色显示并列出限幅类型（正或负）来指示限幅情形。

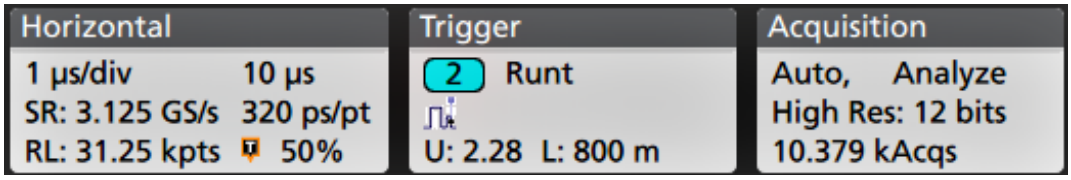


要关闭限幅消息，请更改垂直刻度以显示整个波形，将探头端部与过高电压源断开，并确认您正使用合适的探头探测合适的信号。

限幅会造成幅度相关的测量结果不准确。限幅还会造成已保存波形文件中的幅度值不准确。数学波形如被限幅，则不会影响该数学波形上的幅度测量。

系统标记

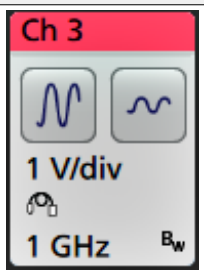
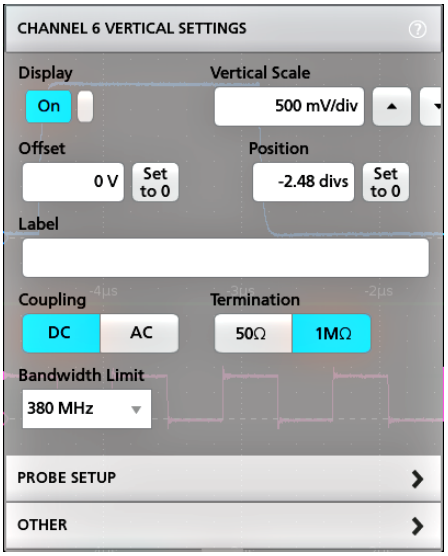
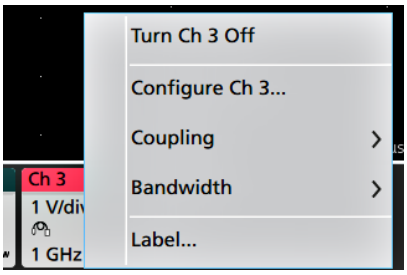
System（系统）标记（位于设置栏中）将显示主要的 Horizontal（水平）、Trigger（触发）和 Acquisition（采集）设置。无法删除系统标记。



双击系统标记可打开其配置菜单。

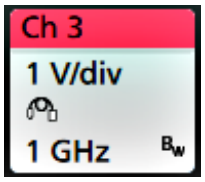
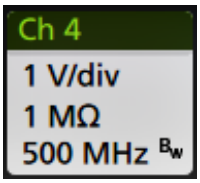
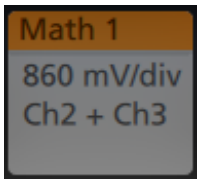
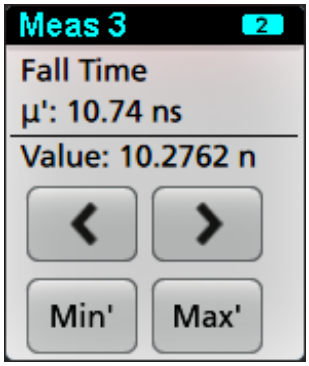
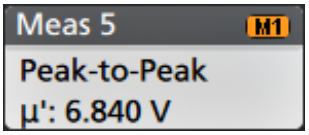
Horizontal（水平）标记还包含标度按钮，可通过单击标记显示。使用水平刻度按钮可增加或减小水平时间设置。

常用标记操作

操作	结果	示例
单击	立即访问控件（标度、导航）。	
双击	可访问标记所有设置的配置菜单。	
触摸并按住	点击一下即可访问常用操作的右键菜单。典型操作包括关闭通道以及删除测量或搜索标记。	

标记选择状态

标记的外观可指示其选择状态（选中或未选中），或是否需要删除测量以关闭通道或波形标记。

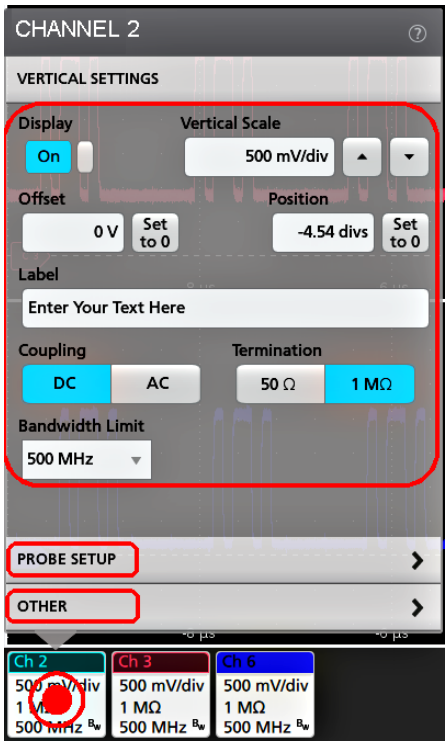
标记类型	选中	未选中	关闭或正在使用[1]
通道或波形			
测量			不适用

配置菜单

配置菜单用于快速设置通道、系统设置（Horizontal（水平）、Trigger（触发）、Acquisition（采集））、测量、光标读数、波形和绘图视图、注释文本等参数。

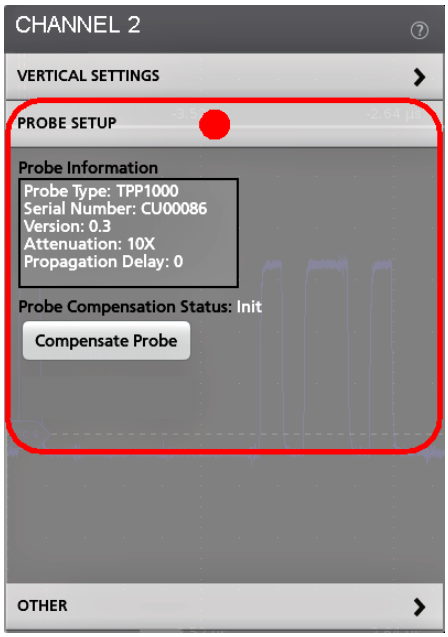
双击一个项目（标记、波形或绘图视图、光标读数、注释文本等），打开其配置菜单。例如，双击设置栏中的通道标记，打开其配置菜单。

[1] 通道标记为灰色表示屏幕波形关闭（但未删除）。波形标记为灰色表示波形显示关闭，或者正作为测量源，只有在删除测量时才能删除该波形。



所输入的选项或值将立即生效。菜单内容是动态的，可能会根据您的选择发生更改。

相关设置分组到“面板”中。点击面板名称显示这些设置。面板设置更改可能会更改该面板及其他面板中所显示的值和/或字段。

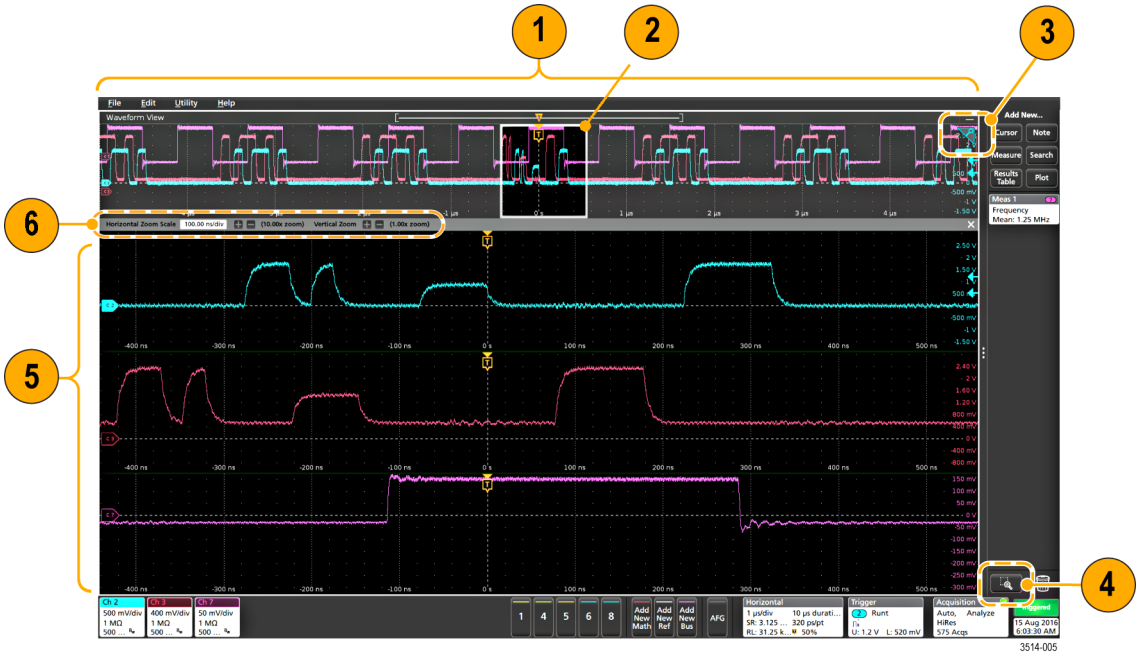


点击配置菜单外任何地方将其关闭。

要打开配置菜单的 Help（帮助）内容，请点击菜单右上角的问号 Help（帮助）图标。

缩放用户界面元素

使用缩放工具可放大波形以查看信号详细信息。



1. **Zoom Overview**（缩放概述）显示整个波形记录。所有波形在缩放概述区域中以叠加模式显示。

   ***注意：** 在缩放概述波形中使用手指开合手势将更改水平时基设置。*

2. **Zoom Box**（缩放框）显示要在缩放视图中显示的缩放概述的区域。可以触摸并拖动该框来移动查看区域。还可以使用缩放 **Pan**（平移）旋钮向左或向右移动缩放框。

   ***注意：** 移动缩放框或更改其位置不会更改水平时基设置。*

3. **Zoom**（缩放）图标（位于波形视图右上角）用于打开和关闭缩放模式。
4. **Draw-a-Box**（画框）按钮用于围绕要缩放的波形或缩放概述中的感兴趣区域绘制一个框。画框时会立即将示波器置于缩放模式。该按钮位于 Results（结果）栏底部。点击该按钮，然后触摸波形并在其上拖动，以在感兴趣的区域绘制一个框。

   要启用 Draw-a-Box（画框）按钮，请双击 Draw-a-Box（画框）按钮。启用 Draw-a-Box（画框）按钮时，可以通过在波形片段或缩放概述窗口中绘制新框来更新缩放显示。
5. **Zoom View**（缩放视图）将显示缩放波形记录视图中缩放框所标记的缩放波形。在缩放视图中使用手指开合和/或拖动选项来更改感兴趣的缩放区域。

   ***注意：** 在缩放视图中使用手指开合和/或拖动选项手势只会更改缩放设置和缩放框位置。*

6. 使用 **Zoom Title Bar** （缩放标题栏）控件调整缩放区域的垂直和水平尺寸。单击或点击 + 或 - 按钮。



使用触摸屏界面处理常规任务

使用类似于智能手机和平板电脑的标准触摸屏操作来与大多数屏幕对象进行互动。您还可以使用鼠标与 UI 互动。每个触摸操作的功能等同于鼠标操作。

示波器包含用户界面教程。点击 Help（帮助）> User Interface Tutorial（用户界面教程）可快速了解基本的触摸操作。

表 1: 常见的触摸屏 UI 任务（包括鼠标等同功能）

任务	触摸屏 UI 操作	鼠标操作
向屏幕添加通道以及数学、参考和总线波形。	点击未激活通道按钮、Add New Math（添加新数学）、Add New Reference（添加新参考）或 Add New Bus（添加新总线）按钮。	单击未激活通道按钮、Add New Math（添加新数学）、Add New Reference（添加新参考）或 Add New Bus（添加新总线）按钮。
选择通道以及数学、参考或总线波形，使其处于活动状态。	堆叠或叠加模式：点击通道或波形标记。 堆叠模式：点击通道、数学、参考或总线波形片段或手柄。 叠加模式：点击通道或波形手柄。	堆叠或叠加模式：左键单击通道或波形标记。 堆叠模式：左键单击通道、数学、参考或总线波形片段或手柄。 叠加模式：左键单击通道或波形手柄。
在标记上显示标度或导航按钮（波形、测量[1]、搜索、水平）。	点击标记。	单击标记。
打开任何项目中的配置菜单（所有标记、视图、光标读数、标签等）。	双击标记、视图或其他对象。	双击标记、视图或其他对象。
打开右键菜单（标记、视图）。	触摸并按住标记、波形视图、绘图视图或其他屏幕项目直至菜单打开。	右键单击项目。
关闭配置菜单[2]。	点击菜单或对话框外任何地方。	单击菜单或对话框外任何地方。
移动菜单。	触摸并按住菜单中的菜单标题栏或空白区域，然后将菜单拖动到新位置。	在标题或空白区域中单击并按住鼠标右键，然后拖动到新位置。
移动注释[3]。	触摸并按住注释，快速[4]开始拖动，然后移动到新位置。	在注释上单击并按住鼠标右键，快速开始拖动，然后移动到新位置。

1 并非所有测量或搜索标记都显示导航按钮。
2 某些对话框只有在单击“确定”、“关闭”或其他按钮的情况下才会关闭。
3 注释为屏幕对象，与任何特定波形通道或片段都无关系。
4 选中（高亮显示）后尽快开始移动注释，否则 UI 将打开右键菜单。

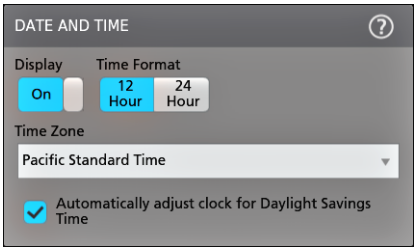
任务	触摸屏 UI 操作	鼠标操作
直接更改波形中的水平或垂直设置。 垂直更改仅适用于所选通道或波形；水平更改适用于所有通道和波形。	点击标记并使用标度按钮。 在波形视图中开合两个手指，一起移动或者垂直或水平分开，从屏幕上离开；重复操作。	左键单击通道、波形或水平标记，然后单击标度按钮。
增加或减小缩放区域（在缩放模式下）	在波形视图中开合两个手指，一起移动或者垂直或水平分开，从屏幕上离开；重复操作。	单击缩放标题栏中的 **+** 或 **-** 按钮。 单击 Draw-a-Box（画框）按钮，围绕感兴趣的波形画出一个框。
快速滚动或平移波形或列表。	触摸并拖动波形或列表。	单击并拖动波形或列表。
关闭或打开结果栏增加波形视图区域。	点击结果栏手柄（三个垂直点）或波形视图与结果栏之间分割线上的任何地方。	单击结果栏手柄（三个垂直点）或波形视图与结果栏之间分割线上的任何地方。 单击并拖动结果栏分割线。

配置仪器

设置时区和时钟读数格式

将时区设置为您所在区域，以便为已保存的文件标记正确的日期和时间信息。您还可以设置时间格式（12 或 24 小时制）。

1. 双击日期/时间标记（屏幕右下方），打开配置菜单。



2. 选择当地时区和时间格式（12/24 小时制）。设置将立即生效。
3. 要关闭在屏幕上显示日期和时间，请将 **Display**（显示）按钮点按为 **Off**（关）。

   要再次打开日期/时间显示，请双击显示日期/时间标记所在的空白区域打开配置菜单，然后将 **Display**（显示）按钮设置为 **On**（开）。
4. 点击菜单外任何地方将其关闭。

下载并安装最新固件

加载最新固件将有助于确保示波器测量的最大精确度。您可以从已联网的示波器检查最新更新，或将更新文件下载到 USB 驱动器然后进行安装。

前提条件：将所有重要的仪器文件（波形、屏幕捕获、示波器设置等）保存到 USB 驱动器或网络。

从 U 盘更新示波器固件

前提条件：确定示波器上已安装的当前固件版本（**Help（帮助）> About（关于）**）

1. 打开 PC 中的 Web 浏览器访问 **www.tektronix.com/software**。
2. 在搜索字段中输入 **MSO5** 并单击 **Search**（搜索）。
3. 在 **Filter by type**（按类型过滤）列表中选择 **Software**（软件）。
4. 如果列出的可用固件版本高于示波器中的版本，请选择并下载该文件到您的 PC。
5. 请按照下载固件随附的安装说明创建固件安装文件。
6. 将固件安装文件复制到 U 盘。
7. 将 U 盘插入任何示波器 USB 主控端口。示波器将检测到含固件文件的 U 盘并开始安装过程。

8. 按照说明安装固件。

注意：在示波器完成固件安装之前，请勿关闭示波器电源或移除 U 盘。示波器将在可以关闭示波器时显示一条消息。

9. 完成固件安装后，请移除 U 盘并重启示波器。

要确认固件安装，请执行以下操作：

1. 在菜单栏中点击 **Help（帮助）> About（关于）**。
2. 请确认屏幕上列出的固件版本号与已下载的版本相同。

运行信号路径补偿 (SPC)

以常规间隔运行 SPC，以获得最佳测量精度。每当环境（室内）温度改变超过 5°C（41°F）时都应执行 SPC，如果使用 5 mV/格或更低的垂直刻度设置，则应每周执行一次 SPC。

信号路径补偿 (SPC) 可修正由于温度变化和/或长期信号路径漂移引起的内部信号路径的直流电平误差。如果无法以常规间隔运行 SPC，可能导致示波器不能达到低伏/格设置时所保证的性能水平。

前提条件：从前面板通道输入和后面板信号连接器断开所有探头和电缆。

1. 打开示波器电源并预热至少 20 分钟。
2. 点击 **Utility（辅助功能）> Calibration（校准）**。
3. 点击 **Run SPC**（运行 SPC）。SPC 运行时 **SPC Status**（SPC 状态）读数显示 **Running**（正在运行）。SPC 在每个通道需要数分钟的运行时间，因此请等待直到 SPC Status（SPC 状态）消息更改为 Pass（通过）才能重新连接探头和使用示波器。



*注意：您可以通过点击 **Abort SPC**（终止 SPC）来终止 SPC 校准。这可能导致某些通道未被补偿，从而可能造成测量结果不准确。如果终止 SPC，请确认运行完 SPC 步骤才能使用该仪器进行测量。*

4. 请在完成 SPC 时关闭校准配置对话框。
5. 如果 SPC 失败，请记下所有错误消息文本内容。确认已断开所有探头和电缆，然后重新运行 SPC。如果 SPC 仍然失败，请联系泰克客户支持。

补偿 TPP0500B 或 TPP1000 探头

探头补偿将调整探头的高频率响应，以获得最佳波形捕获和测量精度。示波器可为无限数量的探头/通道组合自动测试和存储补偿值。

示波器可存储每个探头/通道组合的补偿值，并在插入探头时自动调出补偿值。探头补偿状态将显示在 Channel（通道）配置菜单的 Probe Setup（探头设置）面板中。

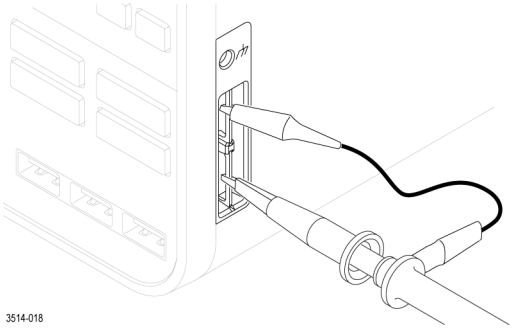
- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Pass**（通过），则探头已被补偿并可以使用。
- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Default**（默认），则所连接的探头不会得到补偿并需要运行该探头补偿程序。
- 如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）字段显示 **Fail**（失败），则对所连接的探头运行探头补偿程序失败。重新连接探头并再次运行探头补偿。
- 如果面板中未显示探头补偿状态字段，则示波器无法存储该探头的补偿值。请参阅示波器 Help（帮助）以了解如何手动补偿探头补偿功能不支持的无源探头。

使用此步骤补偿连接到示波器时显示 Default（默认）状态的 TPP0500B、TPP1000 或其他支持的 TPP 系列探头。

注意：Default Setup（默认设置）不会删除探头补偿值。出厂校准将删除存储的所有探头补偿值。

前提条件：示波器必须通电至少 20 分钟以上才能补偿探头。

1. 将支持的探头连接到输入通道。示波器附带的探头支持该探头补偿流程。
2. 将探头端部和探头的接地导线连接到示波器右下方的探头补偿终端（接近 Default Setup（默认设置）和 Autoset（自动设置）前面板按钮）。



将探头端部连接到 1kHz 信号源（下方的连接器），并将接地夹连接到地（上方的连接器）。为获得最佳效果，请取下所有探头端部附件并将探头端部直接连接到 1kHz 连接器。

注意：每次仅将一个探头连接到探头补偿终端上。

3. 关闭所有通道。
4. 打开与探头连接的通道。
5. 按前面板 **Autoset**（自动设置）按钮。屏幕显示一个方波。
6. 双击要补偿的通道的标记。
7. 点击 **Probe Setup**（探头设置）面板。

如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）显示 **Pass**（通过），则探头已补偿该通道。您可以将探头移动到另一个通道并从第 1 步重新开始操作，或者将不同的探头连接到该通道并从第 1 步开始操作。

如果 Probe Compensation Status（探头补偿状态）显示 **Default**（默认），请继续该步骤。

8. 点击 **Compensate Probe**（补偿探头）打开 **Probe Compensation**（探头补偿）对话框。
9. 点击 **Compensate Probe**（补偿探头）运行探头补偿。
10. 当 Probe Compensation Status（探头补偿状态）显示 **Pass**（通过）时，探头补偿将完成。从 Probe Comp（探头补偿）终端与探头端部和接地断开连接。
11. 为要补偿该通道的所有支持的无源探头重复这些步骤。
12. 重复这些步骤补偿示波器其他通道所支持的探头。

注意：为获得最准确的测量，每当将探头连接到通道时，请打开 Probe Setup（探头设置）面板并验证 Probe Compensation Status（探头补偿状态）为 Pass（通过）。

连接到网络 (LAN)

连接到网络可以远程访问仪器。

向您的网络管理员获取所需的信息以连接到网络（IP 地址、网关 IP 地址、子网掩码、DNS IP 地址等）。

1. 将示波器 LAN 连接器的 CAT5 电缆连接到您的网络。
2. 在菜单栏上选择 **Utility（辅助功能）> I/O**，打开 I/O 配置菜单。
3. 获取或输入网络地址信息：
   - 如果您的网络已启用 DHCP，请点击 **Auto**（自动）获取网络 IP 地址。DHCP 模式为默认模式。
   - 如果您的网络未启用 DHCP 或者您需要为该仪器设置永久（不变）的 IP 地址，请点击 **Manual**（手动）并输入您的 IT 或系统管理员提供的 IP 地址及其他值。
4. 点击 **Test Connection**（测试连接）以验证该连接正常工作。仪器成功连接到网络后，LAN 状态图标将变为绿色。如果连接到网络时遇到问题，请联系您的系统管理员以获取帮助。

操作基础

这些流程介绍了如何使用界面进行常规操作。有关菜单和字段设置的详细信息，请参阅应用程序中的 Help（帮助）信息。

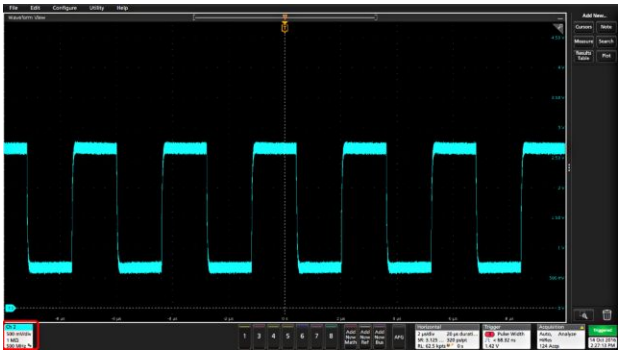
添加要显示的通道波形

使用该步骤将通道信号添加至波形视图。

1. 将信号连接至通道输入。
2. 点击已连接通道中一个未激活通道按钮（位于设置栏中）。



所选通道将被添加至波形视图，通道标记将被添加至设置栏。



3. 继续点击未激活通道按钮添加更多通道（数字或模拟）。通道的显示顺序为：编号最小的通道在上，编号最大的通道在下，而无论其添加顺序如何（在堆叠模式下）。



4. 双击通道标记打开该通道的配置菜单以检查或更改设置。请参阅 *配置通道或波形设置*第34 页。

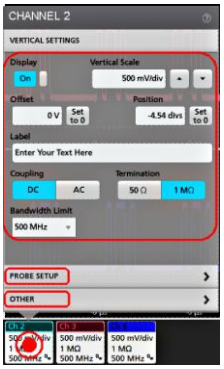
配置通道或波形设置

使用通道和波形配置菜单设置参数，如垂直刻度和偏置、耦合、带宽、探头设置、相差校正值、外部衰减值及其他设置。

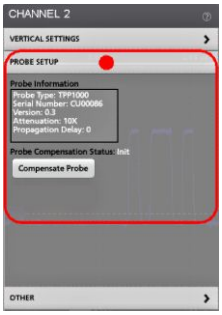
前提条件：设置栏上包含通道或波形标记。

1. 双击 **Channel**（通道）或 **Waveform**（波形）标记打开该项目的配置菜单。

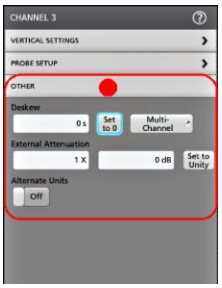
   例如，在通道菜单中，使用 **Vertical Settings**（垂直设置）面板设置基本探头参数，如垂直刻度和位置、偏置、耦合、端接和带宽限制。



2. 点击 **Probe Setup**（探头设置）面板确认探头设置并运行所支持的探头的配置或补偿。



3. 点击 **Other**（其他）面板设置探头相差校正、外部衰减和其他单位参数。

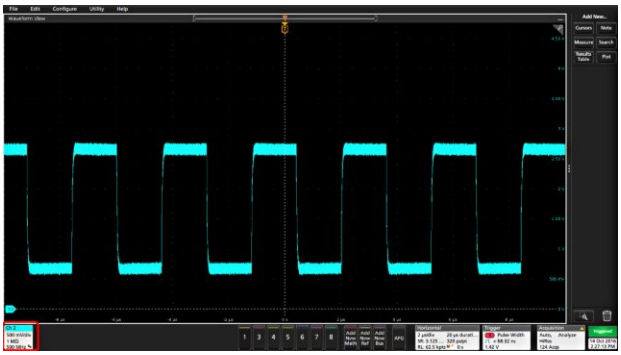


4. 有关更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标打开帮助主题。
5. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

快速显示波形（自动设置）

自动设置功能通过分析信号特征并更改仪器水平、垂直和触发设置，自动显示所触发的波形。然后您可以进一步更改触发和水平设置以查看感兴趣的波形。

1. 连接探头，使关心的信号连接到编号最小的通道。信号可以是模拟或数字。
2. 将任何其他相关信号连接到可用通道输入。
3. 将通道波形添加到波形视图。*添加要显示的通道波形*第 33 页
4. 按前面板 **Autoset**（自动设置）按钮。使用堆叠显示模式时，仪器将分析所显示的编号最小的通道（模拟或数字）的信号特征并相应调整水平、垂直和触发设置以显示该通道的触发波形。将调整所有其他活动波形的垂直刻度以最大化 ADC 利用率。



使用叠加显示模式时，仪器将调整所显示的编号最小的通道的水平和触发设置以显示该通道的触发波形，并调整所有活动波形的垂直设置和位置使其在屏幕上均匀间隔。

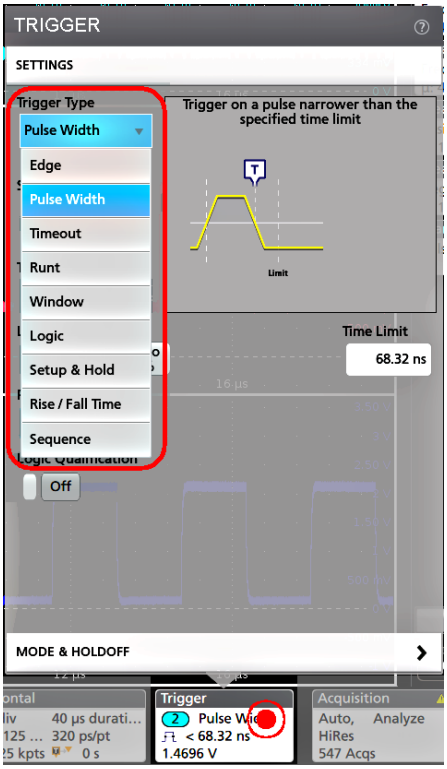
自动设置原则：

- 自动设置将显示两个或三个周期（取决于所检测到的信号），其触发电平接近于信号中间电平。
- 将触发设置为“边沿”类型、上升斜率和 DC 耦合。
- 如果按下 **Autoset**（自动设置）前未显示任何通道，示波器会将通道 1 添加到视图中，而无论其是否包含信号。
- 对于数字信号，示波器将分析和触发包含活动信号的编号最小的 (LSB) 数字通道。
- 自动设置将忽略数学、参考和总线波形。
- 频率小于 40 Hz 的通道或波形将被归类为无信号。

如何进行信号触发

使用此步骤打开触发菜单，选择并配置触发事件类型和条件。

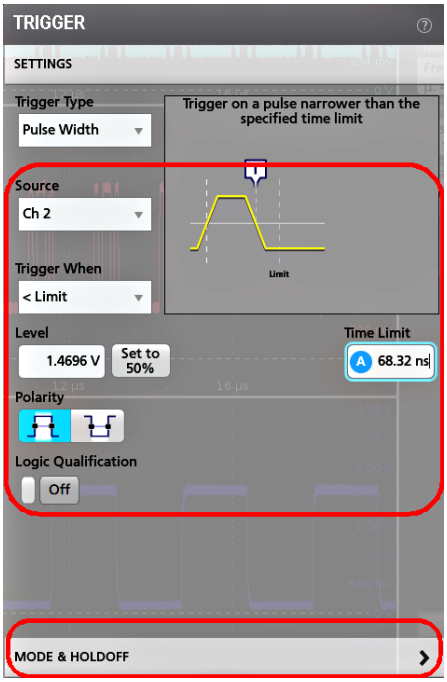
1. 双击设置栏上的 **Trigger**（触发）标记，打开触发配置菜单。
2. 从 **Trigger Type**（触发类型）菜单列表中选择一个触发。触发类型将设置菜单中的可用字段，并更新图标以显示触发类型图形。



***注意：** 要进行总线触发，必须首先将总线添加到波形视图中。请参阅 添加数学、参考或总线波形第38页*

***注意：** 要进行非并行总线触发，将需要购买并安装串行触发器和分析选项。有关可用的串行触发器和分析选项，请参阅泰克网站。*

3. 选择其他字段和面板调整触发条件。对触发设置做出更改时会更新菜单字段和触发图形。所显示的字段取决于所选择的触发类型。选项更改将立即生效。

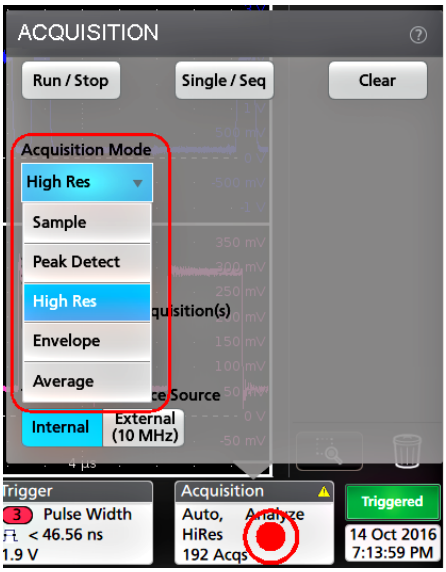


4. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标。
5. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

设置采集模式

使用此步骤设置仪器采集和显示信号的方法。

1. 双击设置栏上的 **Acquisition**（采集）标记，打开 Acquisition（采集）配置菜单。
2. 从 **Acquisition Mode**（采集模式）列表中选择采集方法。设置与所选采集类型相关的任何其他参数。

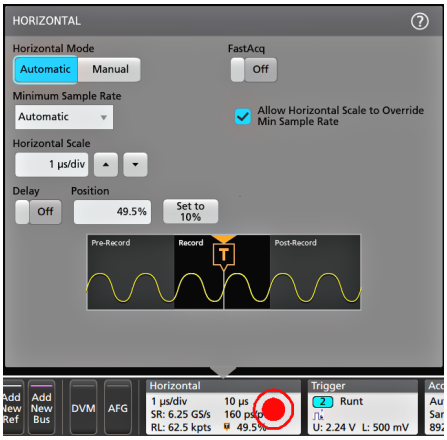


3. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标。
4. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

设置 Horizontal（水平）参数

使用此步骤设置水平时基参数，如模式、最小采样率、水平刻度、延迟和触发延迟时间（与波形记录中心有关）。

1. 双击设置栏上的 **Horizontal**（水平）标记，打开 Horizontal（水平）配置菜单。



2. 使用该菜单选项设置水平参数。
3. 有关这些设置的更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标。

添加数学、参考或总线波形

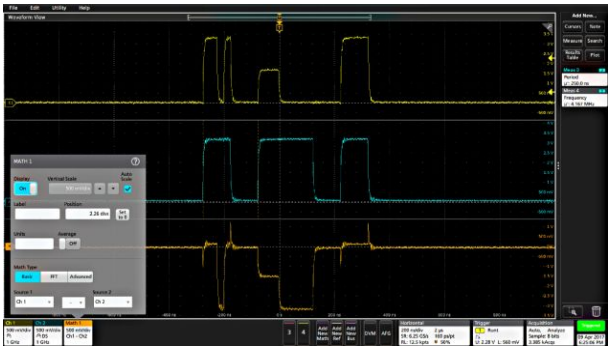
数学波形用于根据两个或更多波形之间的操作或通过将公式应用至波形数据来创建新的波形。参考波形是为进行比较而显示的静态波形记录。总线波形用于查看和分析串行或并行数据。

除了系统物理内存限制之外，对可添加至 Waveform View（波形视图）的数学、参考或总线波形没有任何其他限制。

1. 在 Settings（设置）栏中点击 **Add New Math**（添加新数学）、**Add New Ref**（添加新参考）、或 **Add New Bus**（添加新总线）按钮。

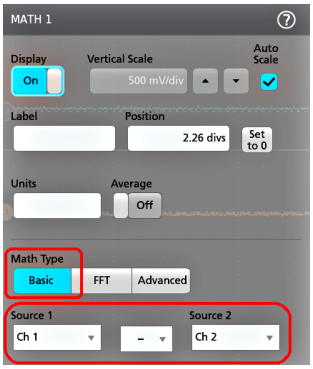


2. 仪器会将波形添加到波形视图，波形标记添加到设置栏，并打开配置菜单。本示例说明如何添加数学波形。



3. 使用配置菜单调整波形参数。所显示的字段将取决于菜单中的波形和选项。选项更改将立即生效。

   本示例说明如何添加数学波形、使用数学 **Source**（源）字段将通道 1 和通道 2 选择为波形源并将数学类型设置为 **Basic**（基本）数学操作，以及从通道 1 中减去通道 2。



4. 添加参考波形时，仪器将显示 **Recall**（调出）配置菜单。导航至并选择要调出的参考波形文件 (*.wfm)，然后点击 **Recall**（调出）按钮。仪器将显示参考波形并打开配置菜单。
5. 双击要检查或更改其波形设置的数学、参考或总线标记。请参阅 *配置通道或波形设置*第 34 页。
6. 有关数学、参考和总线波形设置的更多信息，请点击配置菜单标题上的 Help（帮助）图标。
7. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

添加一个测量

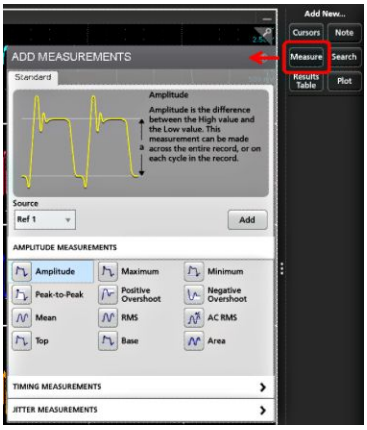
使用此步骤选择和添加测量。

1. 采集要进行测量的通道和/或波形。

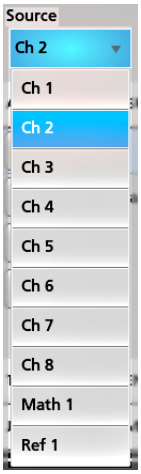


***注意：** 只要通道或波形标记位于 Settings（设置）栏上并正在采集要测量的信号，就不需要显示要用于测量的波形。*

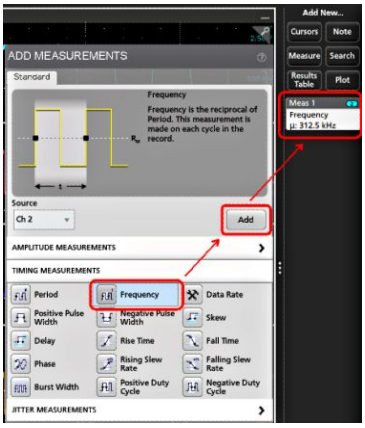
2. 点击 **Add New...Measure**（添加新...测量）按钮，打开 **Add Measurements**（添加测量）配置菜单。



3. 点击 **Source**（源）字段，选择测量源。将列出适用于测量的所有可用源。



4. 选择配置菜单面板，如 Amplitude（幅度）、Timing（时序）和 Jitter（抖动），显示这些类别的测量。
5. 选择一个测量并点击 **Add**（添加）（或双击该测量），将该测量添加到 Results（结果）栏中。将立即添加测量标记。



6. 选择并添加当前源的其他测量。点击测量类别面板显示并选择要添加的其他测量。
7. 要添加其他源的测量，请选择不同的源，然后选择一个测量并添加该测量。

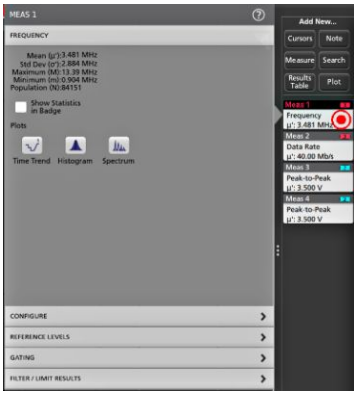


8. 点击 **Add Measurements**（添加测量）菜单外区域，关闭该菜单。
9. 要进一步调整测量设置，请双击测量标记打开该测量的配置菜单。请参阅 *配置一个测量*第42 页。
10. 有关设置的更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标。

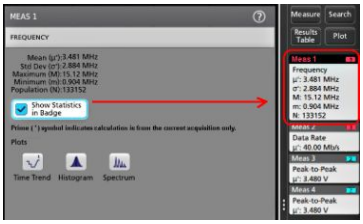
配置一个测量

使用此步骤将统计读数添加到测量标记、显示测量绘图、并调整测量参数（配置、全局以及局部范围设置、选通、滤波等）。

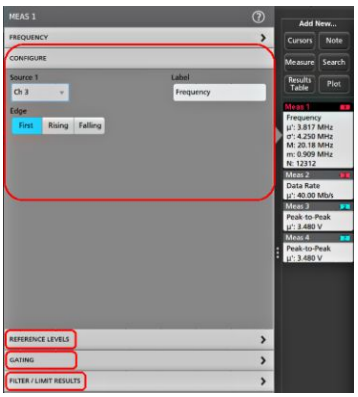
1. 双击测量标记打开其 **Measurement**（测量）配置菜单。



2. 点击 **Show Statistics in Badge**（在标记中显示统计）将统计读数添加到测量标记。



3. 点击可用的面板标题更改这些类别。

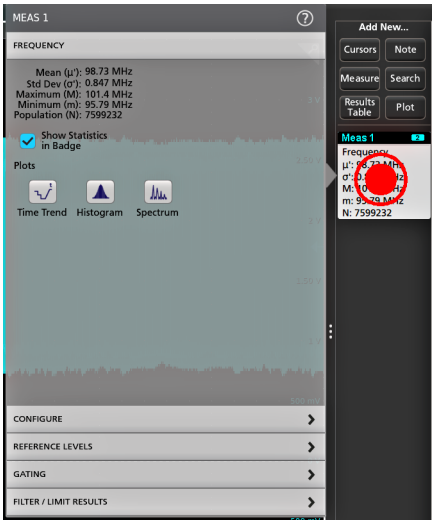


4. 使用可用字段调整测量条件。所显示的字段将取决于测量。选项更改将立即生效。选项更改也还会更改其他面板中的字段。
5. 有关该菜单设置的更多信息，请点击菜单上的 Help（帮助）按钮。
6. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

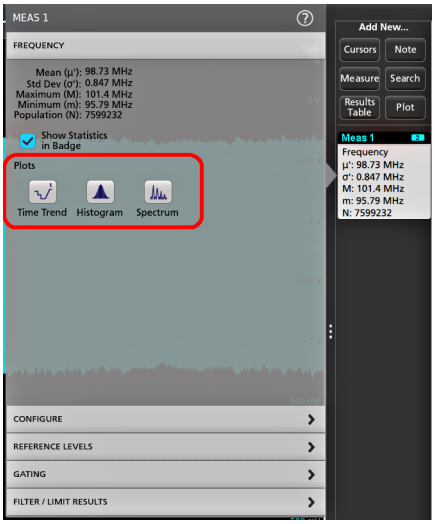
添加测量绘图

测量绘图用于绘制波形数据点分布图和波形频率分量（频谱），并根据测量条件显示测量时间趋势、眼图以及其他支持的绘图。可用绘图取决于测量。

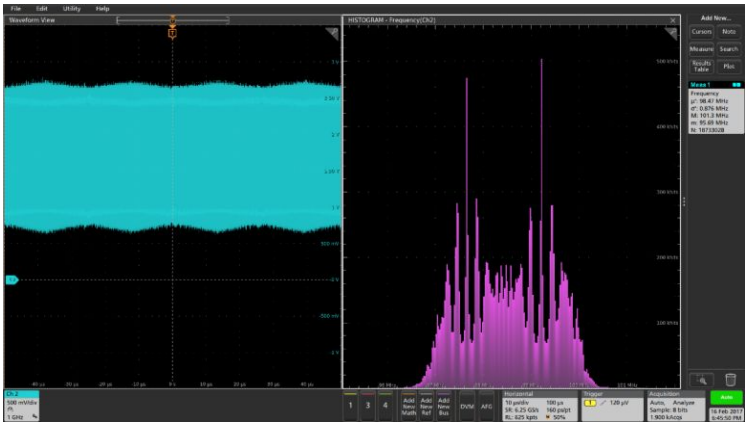
1. 双击测量标记打开 **Meas**（测量）配置菜单。



2. 点击 **Plots**（绘图）按钮将该测量的绘图添加至屏幕。

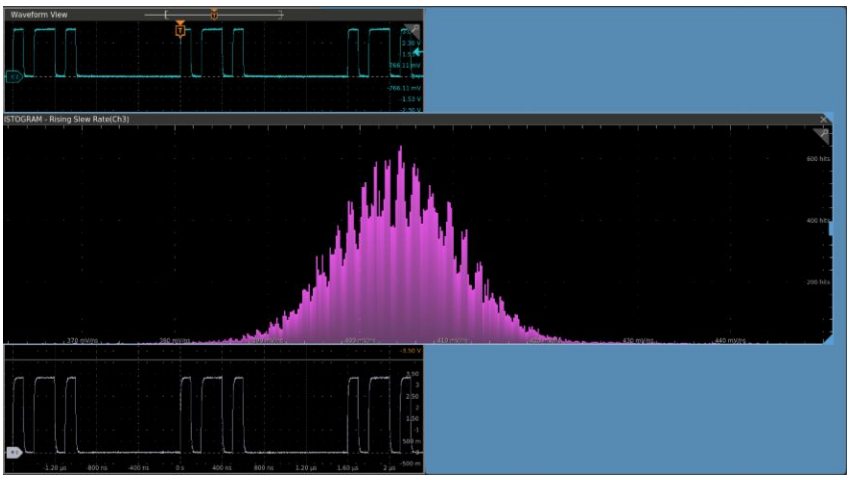


下面说明了如何添加直方图绘图。



可以将多个绘图添加至测量（不同的测量或同一测量）。例如，可以为同一测量添加两个直方图绘图，然后设置一个绘图显示含对数标度的 X 轴，而另一个绘图显示含线性标度的 X 轴。

3. 可以移动绘图窗口，将绘图视图标题栏拖动至新位置。当您的手指从标题栏离开时，蓝色背景区域将会被移动并显示绘图所在的位置。还可以通过选择和拖动绘图视图边框来调整绘图窗口大小。您应使用鼠标来执行这些操作，因为使用鼠标便于选择和拖动绘图。



4. 双击绘图视图内区域，打开配置菜单设置显示属性。有关菜单设置的更多信息，请点击配置菜单标题上的 Help（帮助）图标。点击菜单外区域，关闭该菜单。

添加一个搜索

使用该步骤设置搜索标准和标记发生这些事件时所在的波形。

您可以搜索模拟和数字信号、数学波形和参考波形。您可以将多个搜索添加至不同波形或同一波形。前提条件：显示要搜索的通道或波形信号。必须显示波形才能创建其搜索。

1. 显示要搜索的通道或波形信号。必须显示波形才能创建其搜索。
2. 点击 **Add New...Search**（添加新...搜索）按钮打开搜索配置菜单。

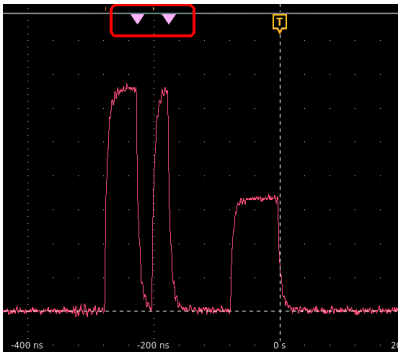


3. 使用配置菜单字段并按照触发条件中所设置的标准来设置搜索标准（选择 **Search Type**（搜索类型）、**Source**（源）以及搜索条件）。

***注意：** 您无法搜索序列事件（不存在序列搜索类型）。*

---

4. 搜索标准为真后，所搜索到的波形将立即以一个或多个三角形进行标记。每个搜索使用不同的标记颜色。示例图片说明了用于查找小于 70 ns 宽正脉冲宽度时所设置的搜索标准。



5. 要停止在波形上显示标记，请双击 **Search**（搜索）标记并将 **Display**（显示）切换为 **Off**（关闭）。
6. 要将波形移动至所显示的中心标记，请按下前面板 **Run/Stop**（开始/停止）按钮停止采集，然后单击 **Search**（搜索）标记并点击 < or > 导航按钮。



*注意：只有在示波器采集模式设置为 **Stop**（停止）时，导航按钮才起作用。*

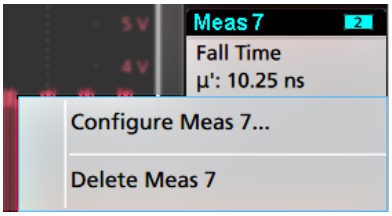
这将会打开 **Zoom**（缩放）模式并将波形移动至波形上的上一或下一事件标记。

7. 如果搜索可用，请单击 **Min**（最小值）或 **Max**（最大值）按钮，将显示波形按波形记录中搜索事件的最小值或最大值位置中心定位。
8. 要将仪器返回至正常采集模式，请点击波形视图右上角的 **Zoom**（缩放）图标关闭 **Zoom**（缩放）模式，然后按下前面板 **Run/Stop**（运行/停止）按钮将其设置为 Run（运行）模式。

删除测量或搜索标记

使用该步骤从结果栏删除测量或搜索标记。

1. 触摸并按住要删除的测量或搜索标记。仪器将打开右键菜单。
2. 选择 **Delete Meas**（删除测量）将该标记从结果栏中删除。



3. 您还可以通过将测量或搜索标记拖动至位于 **Results**（结果）栏底部的 **Trash Can**（垃圾桶）图标来将其删除。当 Trash can（垃圾桶）图标和标记变红时，请抬起手指即可将标记删除。您可以使用鼠标拖动和删除标记。

注意：您还可以撤销测量删除。

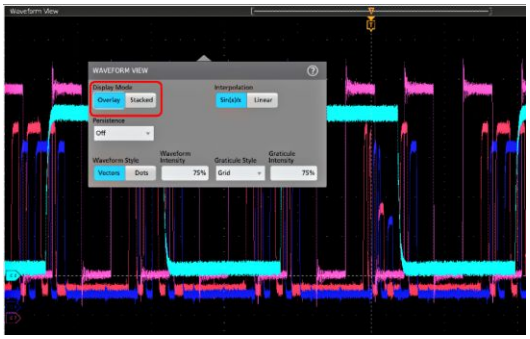
更改波形视图设置

使用该步骤更改波形显示模式（堆叠或叠加）、波形谱线插补算法、波形余辉、样式和亮度以及刻度样式和亮度。

1. 双击打开的刻度区域打开 **Waveform View**（波形视图）配置菜单。



2. 点击 **Display Mode**（显示模式）中的按钮在 **Overlay**（叠加）和 **Stacked**（堆叠）模式之间切换。

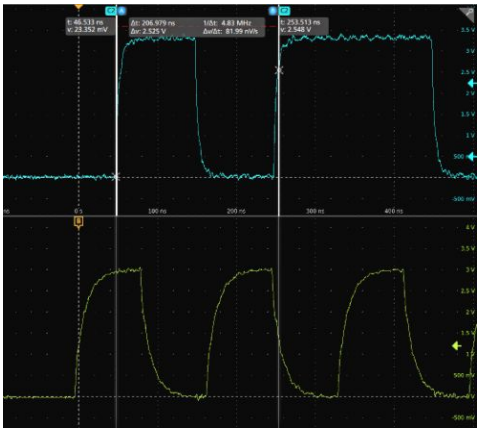


3. 使用其他控件设置波形插补算法、波形点余辉、样式和亮度以及刻度样式和亮度。
4. 有关波形视图参数的详细信息，请点击菜单标题中的 **Help**（图标）打开 Waveform View（波形视图）菜单帮助主题。
5. 点击菜单外区域，关闭该菜单。

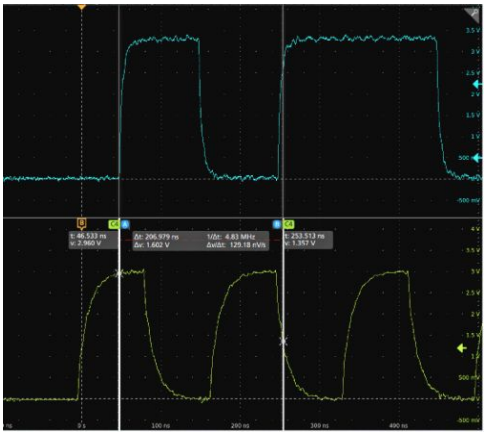
显示和配置光标

光标为屏幕上的线条，您可以移动光标对一个波形或绘图或者两个不同波形之间的特定部分进行测量。光标读数显示当前位置值以及光标之间的差异（增量）。

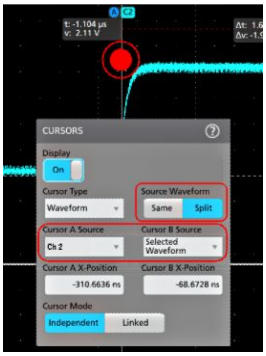
1. 点击要添加光标的波形片段（在堆叠模式下），或者通道或波形标记（在叠加模式下）。
2. 点击 **Add New...Cursors**（添加新...光标）按钮，或按下前面板 **Cursors**（光标）按钮。
   光标将被添加至显示器。



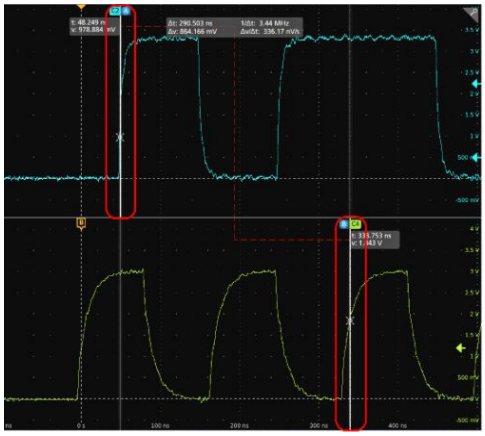
3. 使用多功能旋钮 **A** 和 **B** 来移动光标，或者触摸和拖动光标。光标读数可显示光标位置以及测量差异。
4. 要将光标移动到不同的通道或波形，只需点击该波形刻度。



5. 要进一步配置光标，请双击光标线或光标读数打开 **Cursors**（光标）配置菜单。例如，点击光标类型可选择要显示的光标，如波形、垂直条、水平条或者同时显示垂直条和水平条。



6. 要拆分两个波形之间的光标，请单击 **Source**（源）字段并选择 **Split**（拆分）来选择每个光标的源。



光标将被移动至特定波形。

7. 有关菜单设置的更多信息，请点击菜单标题上的 Help（帮助）图标。
8. 要停止显示光标，请按下前面板 **Cursor**（光标）按钮，触摸并按住光标线或读数打开右键菜单并关闭光标，或双击光标线或读数打开光标配置菜单并将显示设置为 **Off**（关闭）。

从 Web 浏览器远程访问

您可以从浏览器远程控制示波器。将 IP 地址输入您的 Web 浏览器以显示示波器屏幕和使用鼠标访问示波器屏幕上的控件和项目。

前提条件：

- 您要访问的示波器的 IP 地址。要确定示波器的 IP 地址，请在示波器菜单栏中选择 **Utility（辅助功能）> IO**，然后在 **LAN** 面板中查看网络设置。
- 示波器必须连接到 PC 所连接的网络并通过该网络进行访问。请参阅 *连接到网络 (LAN)*第 32 页

1. 在与示波器连接到同一网络的 PC 中打开网络浏览器。
2. 只需在浏览器的 URL 行输入示波器 IP 地址，并按下 **Enter**。例如：135.62.88.157。

   浏览器将搜索并打开示波器的网页。
3. 选择 **Instrument Control（仪器控制）(e*Scope®)**。

   浏览器显示仪器屏幕。
4. 使用鼠标选择 Web 浏览器中显示的示波器控件并与其互动。

可用一根 USB 电缆将示波器连接到 PC

使用一根 USB 电缆直接将示波器连接到 PC 以远程控制仪器。

1. 在示波器上，从菜单栏中选择 **Utility（辅助功能）> I/O**。
2. 点击 **USB Device Port Settings**（USB 设备端口设置）。
3. 确认 USB 设备端口控件 **On**（打开）（默认设置）。
4. 将与 PC 相连的 USB 电缆连接至仪器后面板上的 USB **设备**端口。
5. 如果要使用 USB 连接通过 GPIB 命令远程控制示波器，请根据您的配置 (0 - 30) 设置 **GPIB Talk/Listen Address**（GPIB 发/收地址）。

清洁仪器

清洁

使用干燥柔软的棉布清洁设备外部。请勿使用任何可能损坏触摸屏、外壳、控件、屏幕、标记或标签或者可能渗入外壳的液体清洁剂或化学品。

电磁兼容（EMC）、安全和环境合规性

合规性信息

此部分列出仪器遵循的 EMC（电磁兼容性）、安全和环境标准。

EMC 合规性

EU EMC 指令

符合 Directive 2014/30/EU 有关电磁兼容性的要求。已证明符合《欧洲共同体公报》中所列的以下技术规格：

EN 61326-1、EN 61326-2-1. 测量、控制和实验室用电气设备的 EMC 要求。 [1] [2] [3] [4]

- CISPR 11；IEC 61000-4-2；IEC 61000-4-3 [5]；IEC 61000-4-4；IEC 61000-4-5；IEC 61000-4-6[5]；IEC 61000-4-11

EN 61000-3-2. 交流电源线谐波辐射

EN 61000-3-3. 电压变化、波动和闪变

欧洲联系方式.
Tektronix, Inc. PO Box 500, MS 19 - 045
Beaverton, OR 97077, USA
cn.tek.com

澳大利亚/新西兰 EMC

根据 ACMA，符合 Radiocommunications Act（《无线电通信法》）有关 EMC 规定的以下标准：

- EN 61326-1 和 EN 61326-2-1。放射和传导辐射量，组 1，A 类

安全合规性

本部分列出了产品遵循的安全标准及其他安全合规性信息。

1 本产品仅在非居民区内使用。在居民区内使用可能造成电磁干扰。
2 当该设备与测试对象连接时，可能产生超过此标准要求的辐射级别。
3 测试导线和/或测试探头由于电子干扰耦合而发生连接时，设备可能无法满足所列适用标准的抗干扰能力要求。为了将电磁干扰的影响降到最低，需最小化信号无屏蔽部分与关联返回导线之间的环路面积，同时尽量让导线远离电磁干扰源。将未屏蔽的测试导线缠绕在一起是减小环路面积的有效方法。探头方面，需要使接地回路导线的长度尽可能得短，并靠近探头主体。为了最有效地达到这一目的，一些探头配备了附件探头端部适配器。在一切情况下，都应遵守所用探头或导线的所有安全说明。
4 为确保符合上面列出的 EMC 标准，应使用高质量的屏蔽接口电缆。
5 峰峰值 ±≤ 1.0 格波形位移或 ≤ 2.0 格增加，仪器处于 IEC 61000-4-3 和 IEC 61000-4-6 测试所定义的场和信号条件下时允许噪声。

欧盟低压指令

经证明符合 Official Journal of the European Union（《欧盟官方公报》）中所列的以下技术规格：

低电压指令 2014/35/EU。

- EN 61010-1；EN 61010-2-030

美国国家认可的测试实验室列表

- UL 61010-1；UL 61010-2-030

加拿大认证

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1；61010-2-030

其他合规性

- IEC 61010-1；IEC 61010-2-030

设备类型

测试和测量设备。

安全级别

1 级 - 接地产品。

污染度评级

污染度 2（如 IEC 61010-1 中定义）。仅适合在室内的干燥场所使用。

测量和过压类别说明

本产品上的测量端子可能适合测量以下类别的市电电压（请参阅产品和手册中标示的具体额定值）。

- 类别 II。电路使用点（插座和类似点处）直接连接到建筑物布线。

NOTE. *仅市电电源电路具有过压类别额定值。仅测量电路具有测量类别额定值。产品中的其他电路不具有其中任何一种额定值。*

主线过压类别额定值

本产品的市电电源电路适用于过压类别 II（如 IEC 61010-1 中所定义）。

环境合规性

本部分提供有关产品对环境影响的信息。

产品报废处理

回收仪器或元件时，请遵守下面的规程：

设备回收. 生产本设备需要提取和使用自然资源。如果对本产品的报废处理不当，则该设备中包含的某些物质可能会对环境或人体健康有害。为避免将有害物质释放到环境中，并减少对自然资源的使用，建议采用适当的方法回收本产品，以确保大部分材料可以得到恰当的重复使用或回收。



此符号表示该产品符合欧盟有关废旧电子和电气设备 (WEEE) 以及电池的 2012/19/EU 和 2006/66/EC 号指令所规定的相关要求。有关回收选项的信息，请登录 Tektronix 网站 (*www.tek.com/productrecycling*) 查看。

高氯酸盐材料. 此产品包含一个或多个 CR 型锂电池。按照加州规定，CR 锂电池被归类为高氯酸盐材料，需要特殊处理。详情参阅 www.dtsc.ca.gov/hazardouswaste/perchlorate。

索引

A

A 旋钮, 7
Acquisition（采集）控件, 7
AFG OUT（后面板）, 13
AFG 选项, 16
Autoset（自动设置）按钮, 7
AUX OUT（后面板）, 13
安全电缆锁, 13
安全合规性, 53

B

B 旋钮, 7
Bus（总线）按钮, 7
标度按钮， 标记, 19–24
标记, 19–24
标记波形事件, 45
标记类型, 19–24
标配附件, 1
波形
    记录视图, 16
    扩展点, 16
    亮度, 47
    余辉, 47
波形标记, 19–24
补偿 TPP0500、TPP1000 探头, 30

C

Channel（通道）按钮（前面板）, 7
Clear（清除）按钮, 7
Cursors（光标）按钮, 7
Cursors（光标）按钮（触摸屏）, 15
采集菜单， 打开, 37
菜单, 24
菜单栏, 15
菜单面板, 24
参考波形, 38
测量
    绘图, 43
测量标记, 19–24
测量标记， 删除, 46
常见的触摸屏 UI 任务, 27
触发
    电平指示器, 16
    位置指示器, 16
触发菜单, 35
触发示波器, 35
触摸屏 UI 任务, 27
存储袋, 1

D

Default Setup（默认设置）按钮, 7
Draw-a-Box（画框）按钮, 15
Draw-a-Box（画框）按钮（缩放）, 26
DVI 视频输出（后面板）, 13
DVM 选项, 16
打开采集菜单, 37
打开菜单, 38
打开或关闭电源, 4
打开或关闭仪器, 4
导航按钮， 标记, 19–24
电缆锁, 13
电源待机模式, 4
电源线连接器（后面板）, 13
电源线扎带, 4
电源要求, 2
叠加模式（波形）, 47
断开仪器的交流电源, 4
堆叠模式（波形）, 47
多功能旋钮, 7

E

e*Scope, 49
EMC 合规性, 53
EU EMC 指令, 53

F

Fast Acq（快速采集）按钮, 7

FlexChannel 连接器（前面板）, 7
Force（强制）按钮, 7
附带探头, 1

G

GPIB 发/收 地址, 50
更改测量设置, 42
更改显示设置, 47
工作
    海拔范围, 2
    湿度范围, 2
    温度范围, 2
工作功率要求, 2
固件，如何更新, 29
光标菜单, 47

H

High Res（高分辨率）按钮, 7
Horizontal（水平）控件, 7
合规性信息, 53
后面板
    AFG Out, 13
    AUX Out, 13
    DVI 视频输出, 13
    LAN 端口 (RJ-45), 13
    USB 设备端口, 13
    USB 主控端口, 13
    VGA 视频输出, 13
    安全电缆锁, 13
    电缆锁, 13
    电源线, 13
    视频输出, 13
    显示端口视频输出, 13
    以太网端口 (RJ-45), 13
后面板连接, 13
环境要求, 2
绘制一个测量, 43

J

机架安装套件信息, 5
记录视图，波形, 16
夹伤和手柄旋转, 1
将
    日期/时间标记显示设置为开、关, 29
将波形添加至屏幕, 33
结果栏, 15

K

刻度亮度, 47
刻度样式, 47
扩展点，波形, 16

L

LAN 端口（后面板）, 13
LAN，连接到, 32
Level（电平）旋钮, 7
LXI, 49
连接到网络, 32
连接锁定电缆, 3
连接探头, 5
亮度，波形, 47
亮度，刻度, 47

M

Math（数学）按钮, 7
Measure（测量）按钮, 15
Mode（模式）按钮（前面板）, 7
面板，菜单, 24

N

Navigate（导航）按钮（水平）, 7
Note（注释）按钮, 15

P

Plot（绘图）按钮, 15
Position（位置）旋钮, 7
Position（位置）旋钮（水平）, 7
配置菜单, 24
配置一个测量, 42
平移, 26

Q

其他控件, 7
恰当旋转手柄, 1
前面板
  Acquisition（采集）, 7
  Autoset（自动设置）按钮, 7
  Bus（总线）按钮（前面板）, 7
  Channel（通道）按钮（前面板）, 7
  Clear（清除）按钮, 7
  Cursors（光标）按钮, 7
  Default Setup（默认设置）, 7
  Fast Acq（快速采集）按钮, 7
  FlexChannel 连接器, 7
  Force（强制）按钮, 7
  High Res（高分辨率）按钮, 7
  Horizontal（水平）, 7
  Level（电平）旋钮, 7
  Math（数学）按钮（前面板）, 7
  Mode（模式）按钮, 7
  Navigate（导航）按钮（前面板）, 7
  Position（位置）旋钮, 7
  Position（位置）旋钮（水平）, 7
  Ref（参考）按钮（前面板）, 7
  Run/Stop（运行/停止）按钮, 7
  Scale（标度）旋钮, 7
  Scale（标度）旋钮（水平）, 7
  Single/Seq（单次/序列）按钮, 7
  Slope（斜率）按钮, 7
  Touch Off（触摸关闭）按钮, 7
  Trigger（触发）, 7
  USB 端口, 7
  Vertical（垂直）, 7
  Zoom（缩放）按钮（前面板）, 7
  Zoom/Pan（缩放/平移）旋钮（水平）, 7
  多功能旋钮, 7
  其他, 7
  说明, 7
  探头补偿连接器, 7

R

Ref In, 13
Ref In（后面板）, 13
Ref（参考）按钮, 7
Results Table（结果表）按钮, 15
RM5 机架安装, 5
Run/Stop（运行/停止）按钮, 7
日期/时间标记，将显示设置为开、关, 29
如何
  补偿 TPP0500、TPP1000 探头, 30
  打开采集菜单, 37
  打开水平菜单, 38
  更改波形亮度, 47
  更改波形内插, 47
  更改测量设置, 42
  更改刻度亮度, 47
  更改刻度样式, 47
  更改显示模式（堆叠、叠加）, 47
  更改显示设置, 47
  更改余辉, 47
  更新固件, 29
  检查开机自检结果, 4
  将波形添加至屏幕, 33
  将日期/时间标记显示设置为开、关, 29
  快速显示波形（自动设置）, 35
  连接到网络, 32
  连接探头, 5
  删除一个测量, 46
  设置 GPIB 发/收 地址, 50
  设置采集参数, 37
  设置触发参数, 35
  设置时区, 29
  设置时钟格式（12/24 小时制）, 29
  设置水平参数, 38
  设置探头参数, 34
  设置探头相差校正, 34
  设置通道垂直参数, 34
  使用 USB 电缆连接到 PC, 50
  使用自动设置, 35
  添加参考波形, 38
  添加测量, 40
  添加测量绘图, 43
  添加数学波形, 38

添加总线波形, 38
下载和安装固件, 29
显示光标, 47
远程访问示波器（从 Web）, 49
运行信号路径补偿 (SPC), 30
在 UI 上使用鼠标, 27

S

Scale（标度）旋钮, 7
Scale（标度）旋钮（水平）, 7
Search（搜索）按钮, 15
Single/Seq（单次/序列）按钮, 7
Slope（斜率）按钮（前面板）, 7
SPC（信号路径补偿）, 30
删除一个测量标记, 46
设置
GPIB 发/收 地址, 50
时区, 29
时钟格式（12/24 小时制）, 29
探头参数, 34
探头相差校正, 34
设置栏, 15
时区，如何设置, 29
时钟格式（12/24 小时制），如何设置, 29
使用光标, 47
视频输出（后面板）, 13
手柄，模拟和数字, 16
手柄旋转, 1
输入信号电平要求, 3
鼠标触摸屏 UI 等同功能, 27
数学波形, 38
水平菜单，打开, 38
搜索标记, 19–24
搜索事件, 45
缩放标题栏, 26
缩放概述, 26
缩放框, 26
缩放图标, 16
锁定到工作台或机架, 3

T

TekVPI, 5
TekVPI 输入连接器, 7
Touch Off（触摸关闭）按钮, 7
Trash Can（垃圾桶）图标, 15
Trigger（触发）控件, 7
探头
连接, 5
探头，连接, 5
探头补偿（TPP0500、TPP1000）, 30
探头补偿连接器, 7
探头参数，设置, 34
探头输入, 7
探头相差校正，设置, 34
添加新
参考波形按钮, 16
数学波形按钮, 16
总线波形按钮, 16
添加要显示的通道, 33
添加一个测量标记, 40
添加一个测量绘图, 43
添加一个搜索标记, 45
通道标记, 19–24
通道菜单, 34
通道垂直参数菜单, 34
通道设置, 34

U

USB 电缆，连接到 PC, 50
USB 端口（前面板）, 7
USB 设备端口（后面板）, 13
USB 主控端口（后面板）, 13
User（用户）按钮, 7

V

Vertical（垂直）控件, 7
VGA 视频输出（后面板）, 13

W

Waveform View（波形视图）, 15
网络，连接到, 32
未激活通道按钮, 16

X

显示端口视频输出（后面板）, 13
显示光标, 47
显示通道, 33
显示一个测量, 40
限幅消息, 19–24
信号输入电平, 3
旋钮 A, 7
旋钮 B, 7
旋转手柄时避免夹伤, 1

Y

要求
    电源, 2
    海拔高度, 2
    环境, 2
    湿度, 2
    温度, 2
    信号输入, 3
移动光标, 47
以太网，连接到, 32
以太网端口（后面板）, 13
余辉，波形, 47
远程访问 (e*Scope), 49
远程访问（基于 Web）, 49
运行信号路径补偿, 30

Z

Zoom（缩放）按钮（前面板）, 7
Zoom/Pan（缩放/平移）旋钮（水平）, 7
在触摸屏上使用鼠标, 27
正面保护罩, 1
正确旋转手柄, 1
自动设置, 35
自动探头补偿（TPP0500、TPP1000）, 30
自检结果, 4
总线波形, 38

www.lockinc.com.tw
洛克儀器
洛克儀器股份有限公司Lock Instrument Co. Ltd
(台北公司) 235新北市中和區中正路764號6樓 TEL : 886-2-32346000
(新竹公司) 300新竹市北區光華二街72巷79號 TEL : 886-3-5324199
官方網站: www.lockinc.com.tw 網路商店: www.pcstore.com.tw/lock