

# **Agilent U1602A and U1604A Handheld Digital Oscilloscope**

## **Quick Start Guide**



**Agilent Technologies**

## Safety Information

Use the product only as specified by the manufacturer. Do not install substitute parts or perform any unauthorized modification to the product. Return the product to Agilent Technologies or a designated repair center for service to ensure that safety features are maintained.

The Agilent Handheld Digital Oscilloscope U1602A and U1604A complies with the following standards.

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- USA: UL 61010-1:2004

### Safety Terms and Symbols

#### WARNING

**A WARNING notice denotes a hazard. It calls attention to an operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in personal injury or death. Do not proceed beyond a WARNING notice until the indicated conditions are fully understood and met.**

#### CAUTION

A CAUTION notice denotes a hazard. It calls attention to operating procedure, practice, or the like that, if not correctly performed or adhered to, could result in damage to the product or loss of important data. Do not proceed beyond a CAUTION notice until the indicated conditions are fully understood and met.

#### Symbols



Earth Ground Terminal



Risk of electric shock



CAUTION  
(refer to safety information in manual)



Equipotentiality



Direct and alternating current



Direct current



Double insulation



Caution, hot surface

**CAT III** Measurement Category III

## Safety Information

### WARNING

#### Prevention of fire or injury:

- Use only the designated AC adapter and test leads supplied with the instrument.
- Observe all ratings and markings of the instrument before connecting to the instrument.
- When performing measurement, ensure that the right safety and performance ratings of instrument and accessories are used.



#### Maximum Input Voltages

- Input CH1 and CH2 direct (1:1 Probe) — 300 V CAT III
- Input CH1 and CH2 via 1:10 Probe — 600 V CAT III
- Input CH1 and CH2 via 1:100 Probe — 600 V CAT III
- Meter Input — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Scope Input — 300 V CAT III
- Voltage ratings are  $V_{rms}$  (50 Hz - 60 Hz) for AC sine wave and VDC for DC applications.



#### Maximum Floating Voltage

- From any terminal to ground — 300  $V_{rms}$  CAT III (up to 400 Hz)
- Connect the probe or test leads to instrument before connect to any active circuit for testing. Before disconnect from instrument, remove probe or test leads from active circuit.
- Do not connect the ground wire to voltages higher than 42  $V_{peak}$  (30  $V_{rms}$ ) from earth ground.

- Do not expose the circuit or operate the instrument without its cover or while power is being supplied.
- Do not use exposed metal BNC or banana plug connectors, use only the insulated voltage probes, test leads and adapters that come with the instrument.
- Do not supply any voltage when measuring resistance or capacitance in meter mode.
- Do not operate the instrument if it does not operate properly, have the instrument inspected by qualified service personnel.
- Do not operate the instrument in wet or damp environments.
- Do not operate the instrument in any environment in a risk of explosion.
- Maintain a clean and dry condition to the instrument's surface.

### CAUTION

#### Prevention of electro-static discharge

- Electro-static discharge (ESD) can result in damage to the components in the instrument and accessories.
- Select a static free working location when installing and removing sensitive equipment.
- Handle sensitive components to the minimum extent possible, do not allow the components contact with any exposed connector pins.
- Transport and store in ESD preventive bag or container that protects sensitive components from static electricity.
- The battery (optional) must be properly recycled or disposed.

## Table of Contents

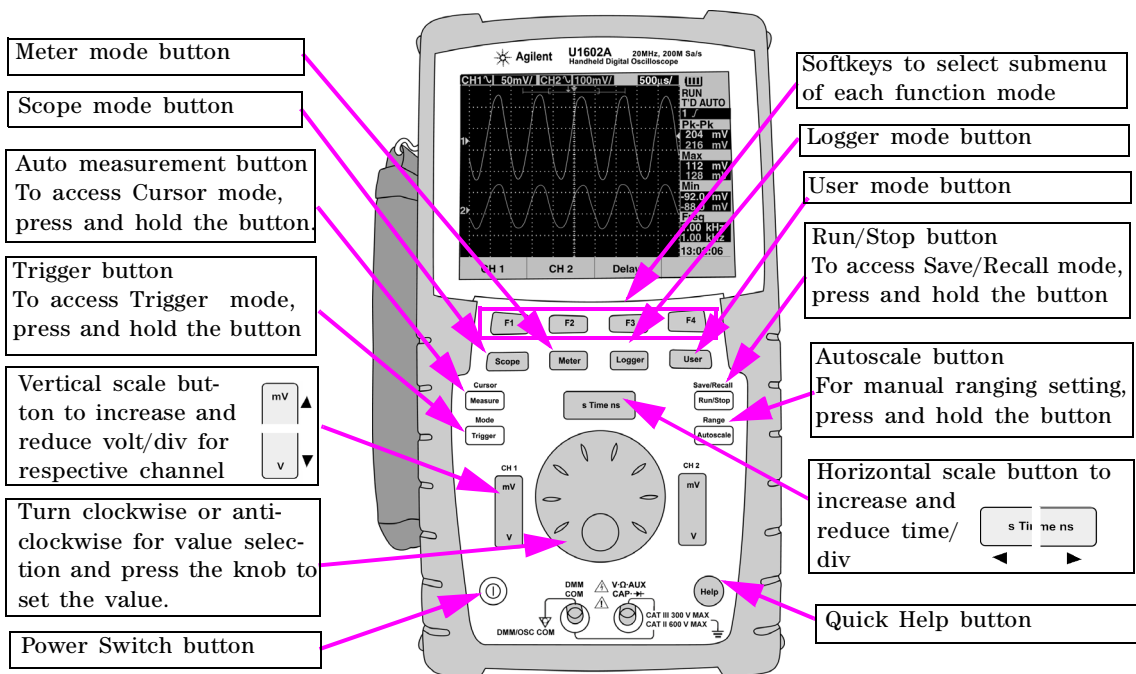
Safety Information	1
Introduction	4
The Front Panel at a Glance	4
Getting Started	
• To Inspect Package Contents	5
• To Charge a Battery	6
• To Power On the Handheld Scope	6
• To Reset to Factory Default Setting	6
• To Perform Self-Calibration	6
• To Set Time and Date	6
• To Set Auto Power Off	7
• To Select Language for Quick Help	7
• To Adjust Contrast of Display	7
• To Compensate Scope Probe	7
Scope Screen Display	8
Scope Connection Configuration	9
Meter Connection Configuration	10
Cursor Measurement	11
Save/Recall Setup and Waveform	12
Signal Triggering	12
Automatic Measurements	14
Data Logger	14
Quick Help	14
Performance Characteristics	15



## Introduction

This Quick Start Guide provides the basic information, front panel functions and general specifications of Agilent U1600A series handheld digital oscilloscope. This U1600A series have an 4.5 inch LCD color display that is capable of clearly distinguishing waveforms from two channels. This U1600A series offer a high performance troubleshooting tool in applications of service, debugging as well as development purposes. The U1602A and U1604A come with respective bandwidth of 20 Mhz and 40 Mhz. Both models have a real time sampling rate of up to 200 MSa/s in dual channels. The built-in 6000 resolution counts true RMS digital multimeter also comes with auto-range features that enable users to perform quick and accurate meter measurement functions inclusive of voltage, resistance and auxiliary measurement. Users can use the Dual Waveform Math (DWM) and Fast Fourier Transform (FFT) functions (in U1604A) to perform a quick waveform analysis in both time and frequency domain. Additionally, this U1600A series also offer data logger function for all meter measurements for users to consolidate a sequence of data points for data recording purposes.

## The Front Panel at a Glance

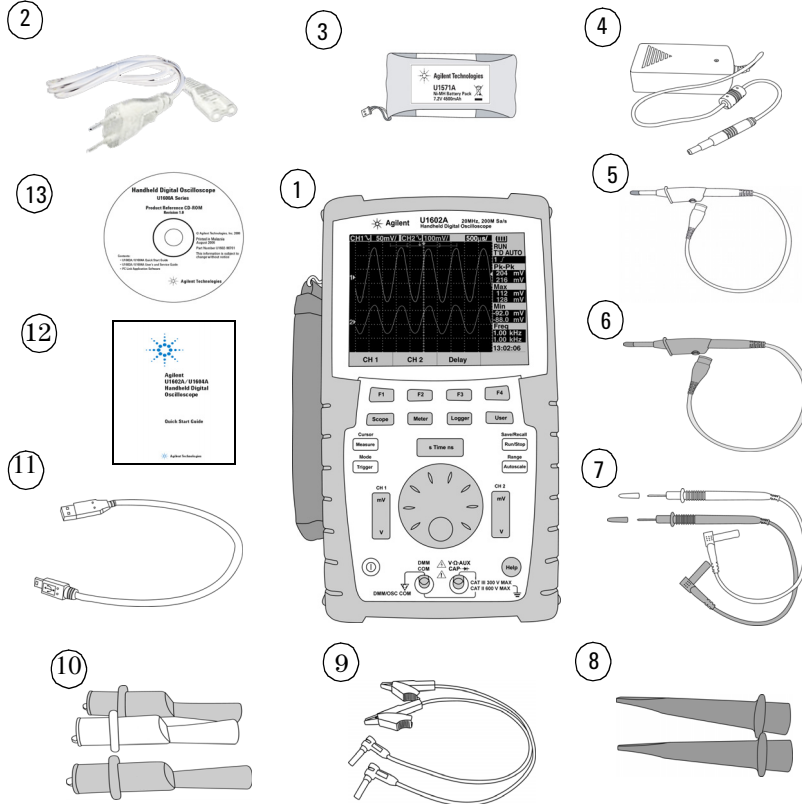


## Getting Started To Inspect Package Contents

Inspect and verify the following items for the standard purchase of U1602A or U1604A, and any optional accessories you may have ordered.

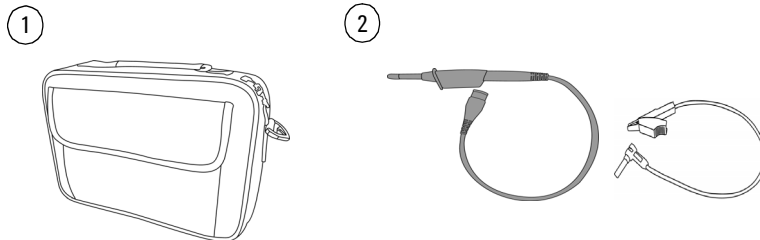
### Standard Item and Accessories

1. Handheld digital oscilloscope
2. Power cable
3. Ni-MH battery pack, 7.2 V
4. AC adapter
5. Scope probe (1:1) CAT III 300 V
6. Scope probe (10:1) CAT III 600 V
7. DMM test lead
8. Hook Clip
9. Ground alligator clip
10. Medium jaw alligator clip
11. USB cable
12. Quick Start Guide
13. Product Reference CD-ROM



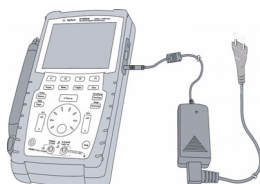
### Optional Accessories

1. Soft Casing
2. Scope probe (100:1) CAT III 600 V with ground alligator clip



## To Charge a Battery

Upon delivery of the unit, the rechargeable battery is required to be fully charged for approximately 5 hours with the designated Agilent AC adapter. Ensure that you have the correct line power cord. The AC adapter converts input line voltages ranges from 100 VAC to 240 VAC to output voltage 12 VDC.



Input: 100 V - 240 VAC  
Output: 12 VDC, 2 A,  
50/60 Hz

## To Perform Self-Calibration

To ensure the scope is operating properly, perform the self-calibration. Before proceeding to next steps, ensure the scope passes self-calibration.

User	Open User menu
F4	Open Utility menu
F4	Select MORE 3/3 page menu
F1	Self-calibration start



Disconnect all probe and meter connections to the input terminal before start self-calibration.

## To Power On the Handheld Scope



To turn on or off the scope, press and hold the power switch button. A basic self-test shall be executed automatically upon power up. The scope display the last configuration setup of the scope

## To Set Time and Date

User	Open User menu
F4	Open Utility menu
F4	Select MORE 2/3 page menu
F1	Select time format in MM/DD/YY or YY/MM/DD
F2	Select time set for Year, Month, Day, Hour, Minute or Second
	Turn rotary switch to set the time display

## To Reset to Factory Default Setting

To recall the factor default settings:

Save/Recall Run/Stop	Open Save/Recall menu by press and hold the button
F1	Open Save/Recall Setup menu
F4	Select MORE 1/4 page menu
F1	Restore factory default settings
F1	Enter for "Restore OK?"


## To Set Auto Power Off

User	Open User menu
F4	Open Utility menu
F4	Select MORE 1/3 page menu
F1	Select preference time (5 min/10 min/ 30 min/ 1 hr/ 2 hrs/ 4 hrs) or turn off the auto power off function

## To Select Language for Quick Help

User	Open User menu
F4	Open Utility menu
F4	Select MORE 1/3 page menu
F2	Select display languages (English, French, Italian, Portuguese, German, Spanish, Korean, Japanese, Traditional Chinese or Simplified Chinese)

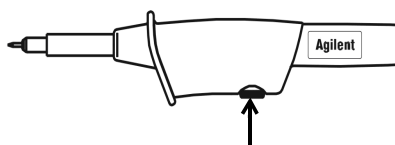
## To Adjust Contrast of Display

User	Open User menu
F1	Open Display menu
F4	Select MORE 1/2 page menu
F2	Enter once to release the fixed contrast value
	Turn rotary switch clockwise to reduce brightness (contrast value shows increment from 0 to 100) and vice versa
F2	Enter once to fix the contrast value

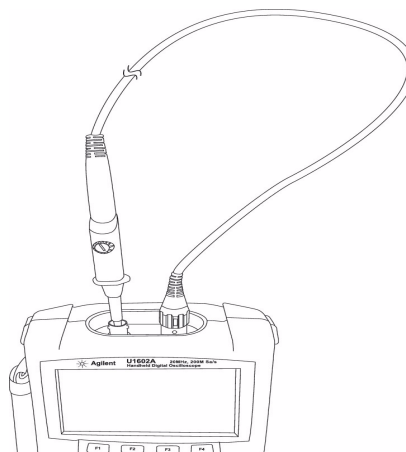
## To Compensate Scope Probe

To compensate the probe characteristic to the scope's channel, perform probe adjustment. This step must be performed whenever a passive probe is first attach to the input channel. Connect the passive probe to channel 2 and probe contact to channel 1 to obtain input signal 3 Vp-p with 1 kHz.

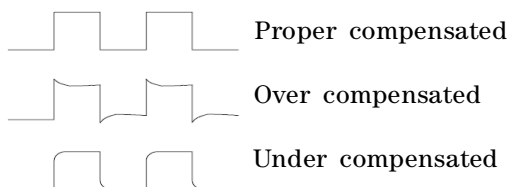
User	Open User menu
F4	Open Utility menu
F4	Select MORE 3/3 page menu
F2	Enter probe calibration
F1	Select probe attenuation
F4	Enter to start probe adjustment



Trimmer capacitor

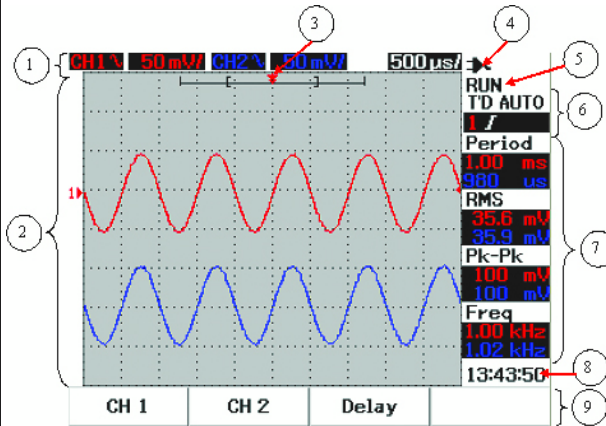


Ensure the shape of the displayed pulse is properly compensated. If not, adjust the trimmer capacitor to obtain the flattest square wave possible.

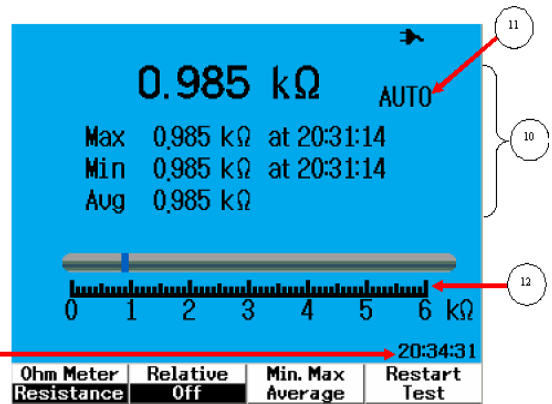


## Scope Screen Display

Basically Agilent U1602A and U1604A handheld digital oscilloscopes offer a 320×240 color LCD display that consists of two main displays.



**Figure 1** Oscilloscope display



**Figure 2** Multimeter display

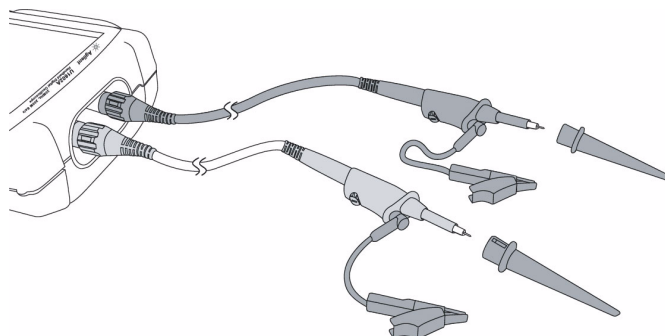
**Table 1** Descriptions of the handheld digital oscilloscope main display

No.	Description / Function
1	To display the status of channel 1 and channel 2 in volt/div and time/div
2	To display input waveform from channel 1 and channel 2
3	To trigger position in window
4	To show the condition or status of battery from full to empty. To indicate AC connectivity for battery charging
5	To display signal acquisition status
6	To display signal triggering mode and the status of the triggering
7	To display resulting auto measurement values.
8	To display time
9	To display menu of the functions by pressing the respective buttons and softkeys
10	To display numeric measurement value in meter mode
11	To indicate the meter is in auto ranging mode
12	To display analogue bar graph for measurement value

## Scope

### Scope Connection Configuration

Connect the scope in either single or dual channels with scope probes as shown in figure 3.



**Figure 3** Connection for scope measurement

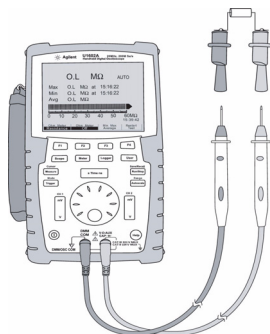
**Table 2** Function descriptions of scope menu

Scope Menu	Sub Menu	Description
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 page</b>	<b>On/Off</b>	To turn on or off waveform display for channel 1 and channel 2
	<b>Coupling</b>	To select channel coupling: DC: To display both AC and DC component of the input waveform AC: DC offset voltage will be removed from the input waveform, only AC component will be shown GND: Input signal is grounded
	<b>Position</b>	To adjust the reference ground position, turn rotary switch clockwise to raise to positive position and vice versa To set the position, press rotary switch
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 page</b>	<b>Probe</b>	Select the probe attenuation 1X, 10X or 100X
	<b>Invert</b>	To turn on or off waveform invert function
	<b>Position to 0</b>	Reset the reference ground position to zero volt

## Meter

### Meter Connection Configuration

U1602A and U1604A offers a powerful meter measurement tools with high precision, rugged auto ranging in true RMS with analog bar graph display. Enter Meter mode to select your preference measurement for Volt Meter, Ohm Meter and Auxiliary Meter. Refer to the figure 4 for connection for meter measurement.



#### NOTE

Auto ranging is set as default mode for all voltage and resistance measurement. To vary measurement range manually, press Autoscale button to enable manual ranging and select the preference range by pressing the same button. To enable the auto range function, press and hold the same button until beeper emitted.

**Figure 4** Connection for meter measurement

**Table 3** Function descriptions of meter menu

Meter Menu	Sub Menu <F1 soft key>	Relative <F2 soft key>	Min, Max, Average <F3 soft key>	Restart Test <F4 soft key>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Cursor Measurement

Use cursor function to obtain a precise and accurate measurement in voltage and time at any desire point of a waveform. To enter cursor mode, press and hold the Measure button. To navigate cursor in a waveform, use rotary switch to move the horizontal or vertical cursor and press rotary switch to set the cursor position.

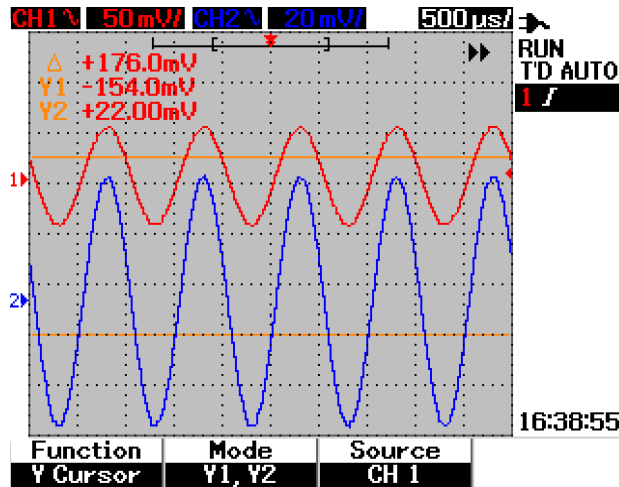


Figure 5 Cursor measurement display

### Cursor measurement display

- The first reading display is the value difference between X1 and X2 or between Y1 and Y2 cursors.
- For X cursor, the X cursors display values (volts or amperes) and time relative to the cursors trigger point for the selected waveform source.
- For Y cursor, the Y cursors display values (volts or amperes) for the selected waveform source.

Table 4 Function descriptions of cursor menu

Cursor Menu	Sub Menu	Description
Cursor	Function	To turn off or select cursor measurement type: X cursor: To measure any point at time base with a parallel cursor to the vertical axis Y cursor: To measure any point at voltage level with a parallel cursor to the horizontal axis
	Mode	Select X1, X2 or X1+X2 cursor for X cursor function Select Y1, Y2 or Y1+Y2 cursor for Y cursor function
	Source	Select channel 1, channel 2 or Math for cursor measurement



Save/Recall

Run/Stop

## Save/Recall Setup and Waveform

To enter Save/Recall mode, press and hold the Run/Stop button. This function allows you to save up to 10 waveforms and configuration settings into the unit's internal memory or an external USB flash memory device (optional).

**Table 5** Function description of save and recall menu

Scenario	Sub Menu	Description
USB flash memory not connected	Save/Load Setup	Save or recall configuration setting
	Save/Load Waveform	Save or recall waveform
	Erase Setup	Delete stored configuration setting
	Erase Waveform	Delete stored waveform
USB flash memory connected	Save	Save waveform or configuration setting
	Recall	Download waveform or configuration setting from USB memory device
	Erase	Delete saved file
	Clear Waveform	Delete the recalled waveform and configuration setting display on screen

Trigger

## Signal Triggering

This signal triggering function aims to obtain a stable and representative signal display from an unstable signal. This function tells the scope when to start acquiring data to display a waveform based on the selected trigger type. To enter trigger menu, press Trigger button.

**Table 6** Function description of trigger menu

Trigger Menu	Sub Menu		Description
Edge Trigger	More 1/2 page	Source	To select channel source 1 or 2 for triggering
		Slope	To select rising and falling slope
	More 2/2 page	Coupling	To select input coupling to DC, AC, HF-Rej (High Frequency Reject), LF-Rej (Low Frequency Reject) or Noise-Rej (Noise Reject)
		Level	To set trigger level for Manual, TTL, ECL or Set to 50%. For manual adjustment, change the trigger level by turning rotary switch

Trigger Menu	Sub Menu		Description
<b>Pattern Trigger</b>	<b>More 1/3 page</b>	<b>Input 1 Logic</b>	To select input logic 1 as CH1 High or Low and CH2 High or Low
		<b>Input 1 Level</b>	To set trigger level for Manual, TTL, ECL or Set to 50%. For manual adjustment, change the trigger level by turning rotary switch
	<b>More 2/3 page</b>	<b>Input 2 Logic</b>	To select input logic 2 as CH1 High or Low and CH2 High or Low
		<b>Input 2 Level</b>	To set trigger level for Manual, TTL, ECL or Set to 50%. For manual adjustment, change the trigger level by turning rotary switch
	<b>More 3/3 page</b>	<b>Gate</b>	To set logic gate AND, OR, NAND or NOR
		<b>Condition</b>	To select trigger condition to Shorter, Longer, Between or Non-Between of a set value. To set the trigger value, turn and press the rotary switch
<b>Pulse Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	To select channel source 1 or 2 for triggering
		<b>Level</b>	To set trigger level for Manual, TTL, ECL or Set to 50%. For manual adjustment, change the trigger level by turning rotary switch
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Polarity</b>	To set positive or negative polarity
		<b>Condition</b>	To select trigger condition to Shorter, Longer, Between or Non-Between of a set value. To set the trigger value, turn and press the rotary switch
<b>Video Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Standard</b>	To select video signal type: 625/PAL, SECAM or 525/NTSC
		<b>Source</b>	To select channel source 1 or 2 for triggering
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Even/Odd</b>	To select trigger for odd or even field of the video signal
		<b>Line</b>	To set the number of line for the signal display

Measure

## Automatic Measurements

The following automatic measurements can be accessed by pressing the Measure button. Up to four measurement menus with 22 measurement options can be selected by turning rotary switch. You can activate the individual softkey and press rotary switch to set the measurement type.

**Table 7** List of automatic measurement options

Time Measurements	Voltage Measurements	Phase and Delay	Preshoot and Overshoot
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty</li><li>• -Duty</li><li>• Frequency</li><li>• Period</li><li>• Rise Time</li><li>• Fall Time</li><li>• +Width</li><li>• -Width</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mean</li><li>• Cycle Mean</li><li>• Amplitude</li><li>• Base</li><li>• Maximum</li><li>• Minimum</li><li>• Peak-to-Peak</li><li>• RMS</li><li>• Top</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phase</li><li>• Delay</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot</li><li>• +Overshoot</li><li>• -Overshoot</li></ul>

Logger

## Data Logger

The data logger acts as a recorder to log and plot input signal trend. This function is applicable to all meter measurements including meter, ohm and auxiliary measurement. The display record size is defined as waveform memory depth. Refer to Table 3 for features and functions offer for data logger.

Help

## Quick Help

The scope consists of a built-in Quick Help system that provide help for each front panel button and softkey. To view the quick help for each functions, press Help button, turn rotary switch clockwise to go to next page. Press the Help button again to exit the help mode. To view quick help in other languages, enter the Utility mode in User menu. Press F2 in page 1/3 for language selection.

*Refer to U1602A and U1604A User's and Service Guide for more detailed information of the product. All product documentation and software are included in the product reference CD-ROM.*

## Performance Characteristics

Performance Characteristic	U1602A	U1604A
Bandwidth	20 MHz	40 MHz
Maximum Real Time Sample Rate	200 MSa/s	
Channels	2	
Memory depth	125 kbytes per channel	
Display	4.5" color LCD	
Vertical resolution	8 bits	
Vertical sensitivity	5 mV/div to 100 V/div (1:1 scope probe) 50 mV/div to 1 kV/div (10:1 scope probe) 500 mV/div to 10 kV/div (100:1 scope probe)	
Vertical zoom	Vertical expand	
Time base range	50 ns/div to 50 s/div	10 ns/div to 50 s/div
Input coupling	DC,AC, Ground	
True RMS Multimeter	6000 resolution counts for multimeter functions: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volt Meter:</b> VDC, VAC and VDC+VAC measurement</li> <li>• <b>Ohm meter:</b> Resistance, Diode Test, Continuity and Capacitance measurement</li> <li>• <b>Auxiliary meter:</b> Temperature, Ampere, Humidity and Pressure measurement</li> </ul>	
FFT	Not Available	Rectangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
Dual Waveform Math	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Acquisition modes	Normal, Average, Peak	
Trigger modes	Edge, Pulse, Pattern, Video	
Cursor modes	Voltage (Y cursor), Time (X cursor)	
Sweep modes	Auto, Normal, Single Shot	
Automatic measurements	<b>Voltage measurement:</b> Peak-to-peak, Maximum, Minimum, Amplitude, Top, Base, Mean, Cycle mean, RMS (DC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot <b>Time measurement:</b> Frequency, Period, +Width, -Width, Rise Time, Fall Time, Phase, Delay	

## Performance Characteristics

Data Logger	Automatic vertical scaling and time compression with maximum of 250 points record size. Data logging for voltage, ohm and auxiliary measurement in maximum, minimum and average data points.
I/O Interface to PC	USB 2.0 full speed

### General Characteristics

Physical size	13.8 cm width × 24.1 cm height × 6.6 cm depth
Weight	1.5 kg
Warranty	1 year standard + 2 years extended warranty (optional)
Battery Type	Agilent U1571A, Ni-MH battery pack, 7.2 V
Electrical Safety	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 USA: UL 61010-1:2004

### Environment Characteristics

Operating temperature	0 °C to 50 °C
Storage temperature	−20 °C to 70 °C
Operating altitude	2000 meter

**www.agilent.com**

**Contact us**

To obtain service, warranty or technical support assistance, contact us at the following phone numbers:

**United States:**

(tel) 800 829 4444      (fax) 800 829 4433

**Canada:**

(tel) 877 894 4414      (fax) 800 746 4866

**China:**

(tel) 800 810 0189      (fax) 800 820 2816

**Europe:**

(tel) 31 20 547 2111

**Japan:**

(tel) (81) 426 56 7832      (fax) (81) 426 56 7840

**Korea:**

(tel) (080) 769 0800      (fax) (080) 769 0900

**Latin America:**

(tel) (305) 269 7500

**Taiwan:**

(tel) 0800 047 866      (fax) 0800 286 331

**Other Asia Pacific Countries:**

(tel) (65) 6375 8100      (fax) (65) 6755 0042

Or visit Agilent worldwide web at:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

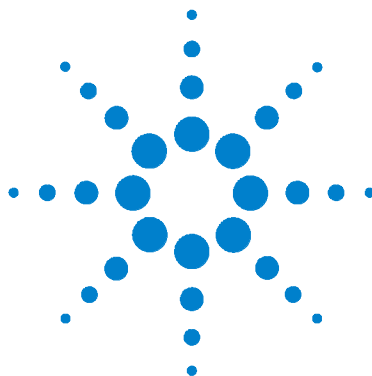
Product specifications and descriptions in this document subject to change without notice.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

Printed in Malaysia  
First Edition, August 2006  
U1602-90702



**Agilent Technologies**



# **Oscilloscopes numériques portables Agilent U1602A et U1604A**

**Guide de mise en route**



**Agilent Technologies**

## Informations relatives à la sécurité

Utilisez le produit seulement de la manière décrite par son fabricant. N'installez pas de composants de remplacement et n'apportez aucune modification non autorisée à l'appareil. Pour vous assurer de l'intégrité des dispositifs de sécurité, retournez l'appareil à Agilent Technologies ou à un centre de maintenance agréé.

Les oscilloscopes numériques portables Agilent U1602A et U1604A sont conformes aux normes suivantes :

- CEI 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Canada : CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- USA : UL 61010-1:2004

### Termes et symboles de sécurité

#### AVERTISSEMENT

**La mention AVERTISSEMENT signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si le procédé ou la manœuvre correspondant n'est pas exécuté correctement, il peut y avoir un risque pour la santé des personnes. En présence d'une mention AVERTISSEMENT, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et respectées.**

#### ATTENTION

Une mention ATTENTION signale un danger. Si le procédé ou la manœuvre correspondant n'est pas exécuté correctement, il peut y avoir un risque de dommages à l'appareil ou de perte de données importante. Ne poursuivez pas au-delà d'une mention ATTENTION sans avoir bien compris et vérifié les conditions indiquées.

### Symboles



Borne de mise à la terre



Danger d'électrocution



ATTENTION

(veuillez vous reporter aux informations relatives à la sécurité dans le manuel.)



Equipotentialité



courant continu et courant alternatif



courant continu



Double isolement



Attention, surface chaude

### CAT III

Catégorie III Protection contre les surtensions



## Informations relatives à la sécurité

### AVERTISSEMENT

#### Prévention d'incendies ou d'accidents :

- Utilisez exclusivement l'adaptateur secteur mentionné et les cordons de test fournis avec l'appareil.
- Respectez toutes les limites d'utilisation et tous les marquages situés sur l'instrument avant de le brancher.
- Lorsque on fait des mesures, soyez sûr que les conditions normales de fonctionnement de l'instrument et des accessoires sont suivies.



#### Tensions maximales d'entrée :

- Entrées CH1 (Voie 1) et CH2 (Voie 2) directes (sonde 1:1) — 300 V CAT III
- Entrées CH1 et CH2 via une sonde 1:10 — 600 V CAT III
- Entrées CH1 et CH2 via une sonde 1:100 — 600 V CAT III
- Entrée du multimètre — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Entrée de l'oscilloscope — 300 V CAT III
- Les limites de tension indiquées sont en V efficaces (50 Hz – 60 Hz) pour un signal sinusoïdal et en V cc pour les mesures en courant continu.



#### Tension flottante maximale

- Entre toute borne et la masse — 300 Vrms CAT III (jusqu'à 400 Hz)
- Connectez la sonde ou les cordons de test à l'instrument avant de les connecter au circuit actif à tester. Déconnectez la sonde ou les cordons de test du circuit actif avant de les déconnecter de l'instrument.

- Ne connectez pas le fil de masse à des tensions supérieures à 42 V crête (30 V eff.) par rapport à la terre.
- Ne laissez pas le circuit sans protection ou ne faites pas fonctionner l'instrument sans son couvercle lorsqu'il est sous tension.
- N'utilisez pas de connecteurs BNC métalliques ou de fiches bananes nus. Utilisez exclusivement les sondes de tension, les cordons de test ou les adaptateurs isolés livrés avec l'instrument.
- N'appliquez aucune tension lors de la mesure de résistances ou de condensateurs en mode multimètre.
- Ne faites pas fonctionner l'instrument si ce fonctionnement paraît défectueux. Faites-le vérifier par un personnel de maintenance qualifié.
- Ne faites pas fonctionner l'instrument dans des environnements humides ou mouillés.
- Ne faites pas fonctionner l'instrument dans tout environnement présentant un risque d'explosion.
- Conservez la surface de l'instrument propre et sèche.

### ATTENTION

#### Prévention des décharges électrostatiques

- Les décharges électrostatiques (ESD) peuvent endommager les composants de l'instrument et les accessoires.
- Choisissez un lieu de travail dépourvu d'électricité statique lors de l'installation ou du retrait d'un équipement sensible.
- Manipulez le moins possible les composants sensibles, et ne les laissez pas entrer en contact avec les broches non isolées des connecteurs.
- Transportez et conservez les composants sensibles dans des pochettes ou des conteneurs anti-statiques qui les protégeront.
- La batterie (en option) doit être recyclée ou mise au rebut correctement.

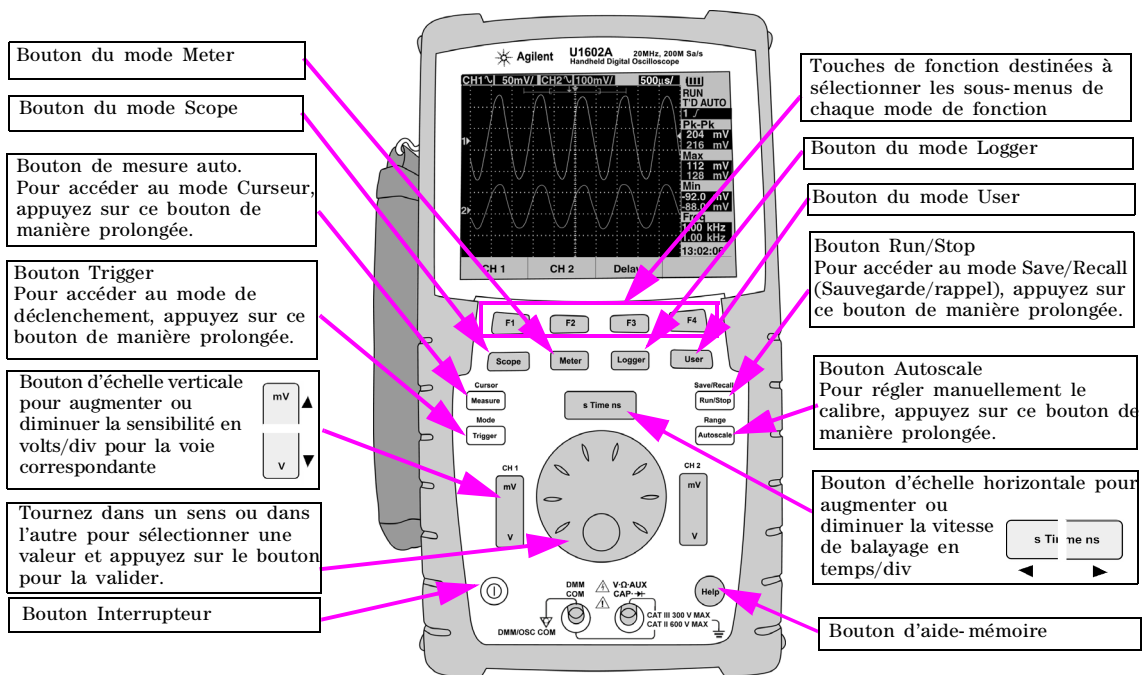
## Table des matières

Informations relatives à la sécurité	1
Introduction	4
Le panneau avant d'un coup d'oeil	4
Mise en route	
• Vérification du contenu de l'emballage	5
• Chargement d'une batterie	6
• Mise sous tension de l'oscilloscope	6
• Réinitialiser les paramètres usine par déf.	6
• Auto étalonnage	6
• Réglage de l'heure et de la date	6
• Réglage de l'extinction automatique	7
• Sélection de la langue de l'aide-mémoire	7
• Réglage du contraste de l'écran	7
• Compensation des sondes d'oscilloscope	7
Affichage de l'écran de l'oscilloscope	8
Configuration des connexions d'oscilloscope	9
Configuration des connexions de multimètre	10
Mesure par curseurs	11
Sauvegarde/Rappel de configurations et de signaux	12
Déclenchement de signal	12
Mesures automatiques	14
Enregistreur de données	14
Aide-mémoire	14
Caractéristiques de performances	15

## Introduction

Ce Guide de mise en route dispense les principales informations, explique les fonctions du panneau avant et les spécifications générales des oscilloscopes numériques portables Agilent série U1600A. Cette série U1600A comporte un écran à cristaux liquides de 4,5 pouces (11,4 cm) capable de présenter clairement des signaux issus de deux voies. Elle constitue un outil de dépannage à hautes performances pour les applications de maintenance, de mise au point, ainsi que de développement. Les modèles U1602A et U1604A présentent une bande passante respective de 20 MHz et de 40 MHz. Ils ont une fréquence d'échantillonnage en temps réel pouvant atteindre 200 Méga échantillons/s sur deux voies. Le multimètre numérique intégré à valeur efficace vraie à 6000 points de résolution comporte également une fonction de commutation automatique de calibre permettant d'effectuer des mesures rapides et précises de tensions, de résistances et autres paramètres auxiliaires. Les fonctions mathématiques sur deux signaux (DWM) et de transformée de Fourier rapide (FFT – sur le modèle U1604A) permettent d'effectuer une analyse rapide des signaux à la fois dans les domaines du temps et de la fréquence. De plus, cette série U1600A comporte également une fonction d'enregistreur de données pour toutes les mesures réalisables avec le multimètre, permettant aux utilisateurs de consolider une séquence de points données à des fins d'enregistrement.

## Le panneau avant d'un coup d'oeil



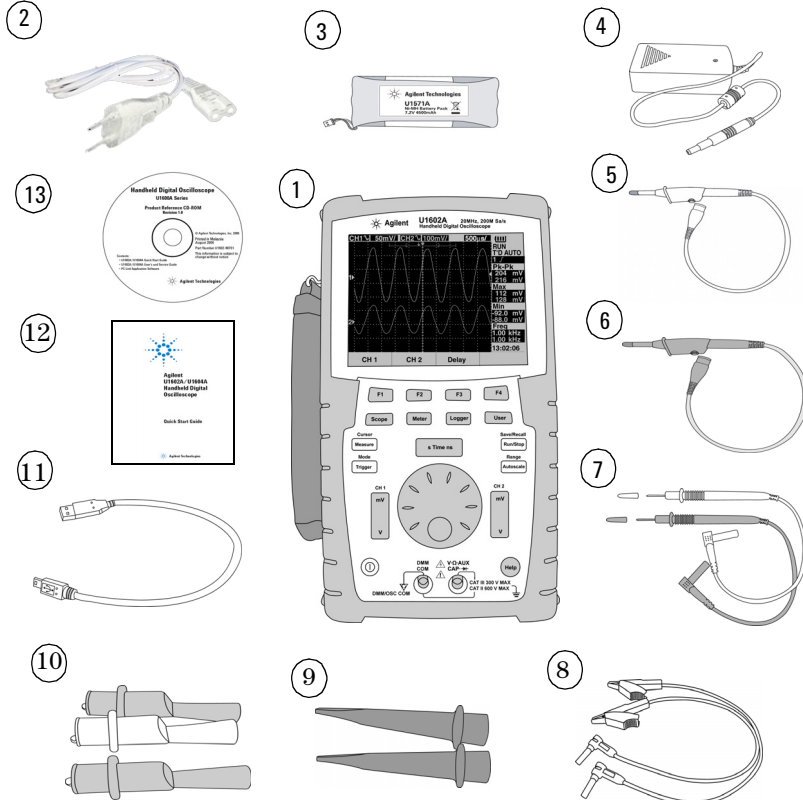
## Mise en route

### Vérification du contenu de l'emballage

Inspectez et vérifiez les éléments suivants lors de la réception du modèle U1602A ou U1604A dans leur version standard, et de tous les accessoires en option que vous avez pu commander.

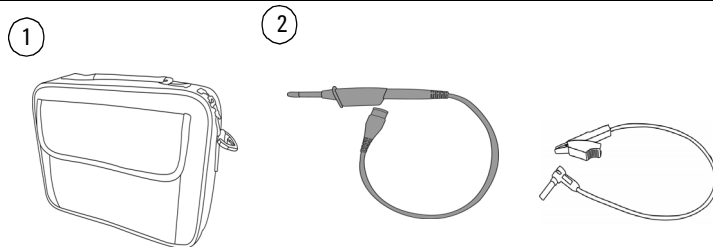
#### Éléments et accessoires standard

1. Oscilloscope numérique portable
2. Cordon d'alimentation
3. Batterie Ni-MH 7.2 V
4. Adaptateur secteur
5. Sonde d'oscilloscope (1:1) CAT III 300 V
6. Sonde oscilloscope (1:10) CAT III 600 V
7. Cordons de test
8. Pincettes de masse
9. Pincettes grippe fil
10. Pince crocodile moyenne
11. Câble USB
12. Guide de Mise en route
13. CD-ROM Product Reference



#### Accessoires en option

1. Sac de transport
2. Sonde d'oscilloscope (1:100) CAT III 600 V et pincettes de masse



## Chargement d'une batterie

À la livraison de l'appareil, la batterie rechargeable doit être totalement chargée pendant 5 heures approximativement à l'aide de l'adaptateur secteur Agilent fourni. Vérifiez que vous disposez du cordon d'alimentation secteur correct. L'adaptateur secteur convertit la tension secteur de 100 à 240 Vca en une tension de sortie de 12 Vcc.



Entrée : 100 – 240 Vca,  
Sortie : 12 Vcc, 2 A  
50 – 60 Hz

## Mise sous tension de l'oscilloscope



Pour allumer ou éteindre l'oscilloscope, appuyez sur le bouton de l'interrupteur d'une manière prolongée. Un autotest de base sera exécuté automatiquement à la mise sous tension. L'oscilloscope affiche sa dernière configuration utilisée.

## Réinitialiser les paramètres usine par déf.

Pour rappeler les paramètres usine par défaut :

Save/Recall Run/Stop	Ouvrez le menu Save/Recall en appuyant sur le bouton d'une manière prolongée.
F1	Ouvrez le menu Save/Recall Setup.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 1/4.
F1	Restaurer les paramètres usine par défaut.
F1	Confirmez "Restore OK?".

## Auto étalonnage

Afin de vérifier que l'oscilloscope fonctionne correctement, effectuez l'auto étalonnage. Avant de procéder aux étapes suivantes, vérifiez que l'oscilloscope a réussi son auto étalonnage.

User	Ouvrez le menu User.
F4	Ouvrez le menu Utility.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 3/3.
F1	Lancez l'auto étalonnage.



Déconnectez toutes les sondes et autres cordons de test des bornes d'entrée avant de lancer l'auto étalonnage.

## Réglage de l'heure et de la date

User	Ouvrez le menu User.
F4	Ouvrez le menu Utility.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 2/3.
F1	Sélectionnez le format d'affichage de la date MM/DD/YY ou YY/MM/DD.
F2	Sélectionnez le paramètre à régler Année, Mois, Jour, Heure, Minute ou Seconde.
	Tournez le bouton rotatif pour régler la valeur du paramètre de temps sélectionné.


## Réglage de l'extinction automatique

User	Ouvrez le menu User.
F4	Ouvrez le menu Utility.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 1/3.
F1	Sélectionnez le laps de temps souhaité (5 mn/ 10 mn/ 30 mn/ 1 h/ 2 h/ 4 h) ou désactivez la fonction d'extinction automatique.

## Sélection de la langue de l'aide-mémoire

User	Ouvrez le menu User.
F4	Ouvrez le menu Utility.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 1/3.
F2	Sélectionnez la langue d'affichage (anglais, français, italien, portugais, allemand, espagnol, coréen, japonais, chinois traditionnel ou chinois simplifié).

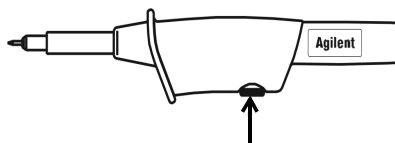
## Réglage du contraste de l'écran

User	Ouvrez le menu User.
F1	Ouvrez le menu Display.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 1/2.
F2	Appuyez une fois pour libérer le contraste fixe.
	Tournez le bouton rotatif dans le sens horaire pour réduire la luminosité (le contraste varie sur une échelle de 0 à 100) et inversement.
F2	Appuyez une fois pour fixer le contraste.

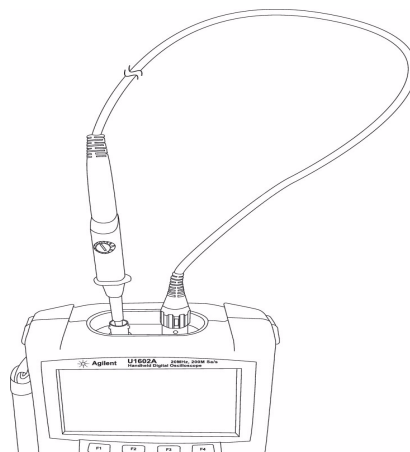
## Compensation des sondes d'oscilloscope

Pour compenser les caractéristiques des sondes en fonction des voies de l'oscilloscope, effectuez le réglage suivant de ces sondes. Cette étape doit être effectuée à chaque fois qu'une sonde passive est connectée à l'entrée d'une voie. Connectez la sonde passive à la voie 2 et la pointe de la sonde à la voie 1 afin d'obtenir un signal d'entrée de 3 V crête à crête de 1 kHz.

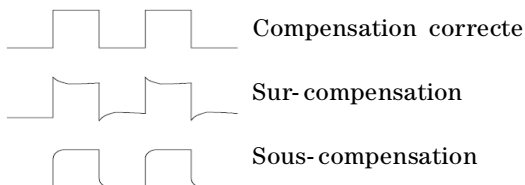
User	Ouvrez le menu User.
F4	Ouvrez le menu Utility.
F4	Sélectionnez le menu MORE en page 3/3.
F2	Entrez en mode d'étalonnage de la sonde.
F1	Sélectionnez l'atténuation de la sonde.
F4	Appuyez pour lancer le réglage de la sonde.



Condensateur ajustable

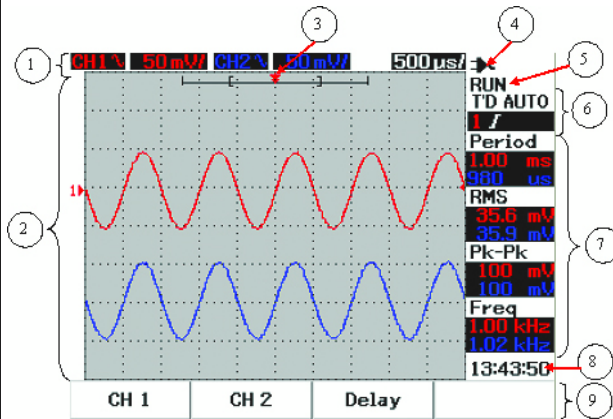


Vérifiez que la forme de l'impulsion affichée est correctement compensée. Si ce n'est pas le cas, réglez le condensateur ajustable afin d'obtenir le signal carré le plus plat possible.

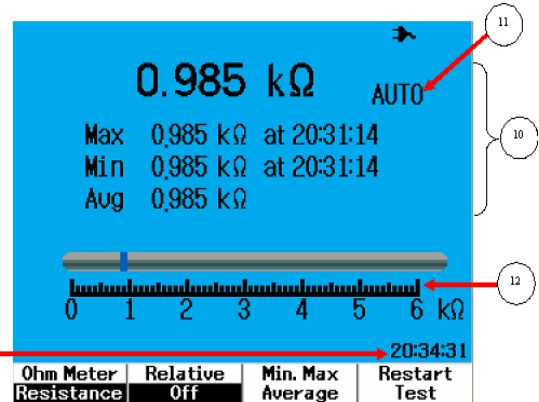


## Affichage de l'écran de l'oscilloscope

Les oscilloscopes numériques portables Agilent U1602A et U1604A comportent principalement un écran à cristaux liquides en couleur de 320 × 240 points se composant de deux affichages principaux.



**Figure 1** Affichage d'oscilloscope



**Figure 2** Affichage de multimètre

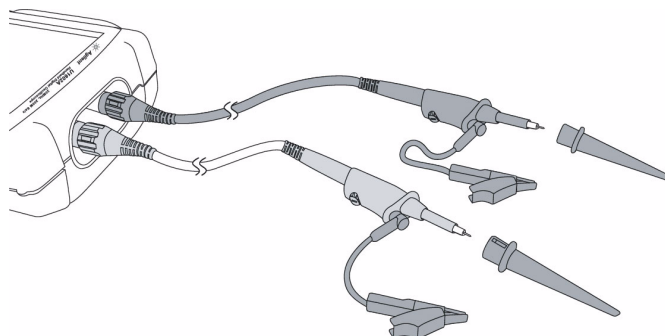
**Tableau 1** Descriptions des principaux affichages de l'oscilloscope numérique portable

No.	Description / Fonction
1	Affiche la sensibilité de la voie 1 et de la voie 2 en volts/div et la vitesse de balayage en temps/div.
2	Affiche la forme du signal d'entrée de la voie 1 et de la voie 2.
3	Affiche la position du déclenchement dans la fenêtre.
4	Affiche l'état de charge de la batterie. Indique l'état du branchement sur secteur pour le chargement de la batterie.
5	Affiche l'état d'acquisition du signal.
6	Affiche le mode et l'état du déclenchement de l'oscilloscope.
7	Affiche les résultats des mesures automatiques.
8	Affiche l'heure
9	Affiche le menu des fonctions en appuyant sur les boutons et les touches de fonction respectifs.
10	Affiche la valeur numérique mesurée en mode multimètre.
11	Indique que le multimètre est en mode de commutation automatique de calibre.
12	Affiche un diagramme à barres analogique pour la valeur mesurée.

## Scope

### Configuration des connexions d'oscilloscope

Connectez l'une ou les deux voies de l'oscilloscope avec ses sondes comme le montre la figure 3.



**Figure 3** Connexion de mesure en mode oscilloscope

**Tableau 2** Descriptions des fonctions du menu Scope

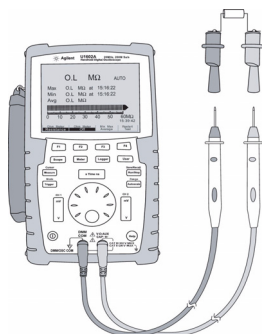
Menu Scope (Oscilloscope)	Sous-menu	Description
<b>CH1 / CH2 MORE en page 1/2</b>	<b>On/Off</b>	Active ou désactive l'affichage de la voie 1 et de la voie 2.
	<b>Coupling</b>	Sélectionne le couplage des voies : DC : affiche à la fois la composante alternative et la composante continue du signal d'entrée. AC : la composante continue du signal d'entrée est supprimée pour ne laisser que la composante alternative. GND : l'entrée du signal est mise à la masse.
	<b>Position</b>	Pour régler la position de référence de masse, tournez le bouton rotatif dans le sens des aiguilles d'une montre pour l'augmenter dans le sens positif et dans le sens contraire pour l'augmenter dans le sens négatif. Pour fixer la position, appuyez sur le bouton rotatif.
<b>CH1 / CH2 MORE en page 2/2</b>	<b>Probe</b>	Sélectionne l'atténuation de la sonde 1X (1:1), 10X (1:10) ou 100X (1:100)
	<b>Invert</b>	Active ou désactive la fonction d'inversion du signal.
	<b>Position to 0</b>	Remet à zéro Volt la position de référence de masse.



## Meter

# Configuration des connexions de multimètre

Les modèles U1602A et U1604A constituent également un multimètre puissant étalonné en valeur efficace vraie permettant d'effectuer des mesures de haute précision avec une commutation automatique du calibre et un diagramme analogique à barres. Entrez dans le mode Meter (Multimètre) pour sélectionner la fonction de mesure souhaitée Volt Meter (Voltmètre), Ohm Meter (Ohmmètre) et Auxiliary Meter (Autres mesures). Veuillez vous reporter à la figure 4 pour connecter l'appareil en mode multimètre.



## REMARQUE

La commutation automatique du calibre est le mode par défaut pour toutes les mesures de tensions et de résistances. Pour modifier manuellement le calibre de mesure, appuyez sur le bouton Autoscale pour activer la commutation manuelle et sélectionnez le calibre souhaité en appuyant sur le même bouton. Pour activer la commutation automatique, appuyez de manière prolongée sur le même bouton jusqu'au signal sonore.

Figure 4 Connexion de mesure, mode multimètre

Tableau 3 Descriptions des fonctions du menu

Menu Meter (Multimètre)	Sous-menu <Touche de fonction F1>	Relative <Touche de fonct. F2>	Min., Max., Moy. <Touche de fonct. F3>	Recommencer test <Touche de fonct. F4>
Volt Meter (Voltmètre)	DC (tension continue)	√	√	√
	AC+DC (alternative + continue)	√	√	√
	AC (tension alternative)	√	√	√
Ohm Meter (Ohmmètre)	Resistance (Résistance)	√	√	√
	Diode Test (Test de diodes)			
	Continuity (Test de continuité)		√	√
	Capacitance (Condensateurs)	√		
Aux Meter (Autres mesures)	Temperature Meter (Thermomètre en °C/°F)	√	√	√
	Amp Meter (Ampèremètre AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (Hygromètre - %HR)	√	√	√
	Pressure Meter (Manomètre - psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Mesure par curseurs

Utilisez la fonction Cursor (Curseurs) pour réaliser une mesure exacte et précise de tension et de temps en tout point désiré du signal affiché. Pour accéder au mode Curseur, appuyez sur le bouton Measure de manière prolongée. Pour déplacer un curseur horizontal ou vertical sur un signal, tournez le bouton rotatif et appuyez sur ce même bouton pour fixer la position du curseur.

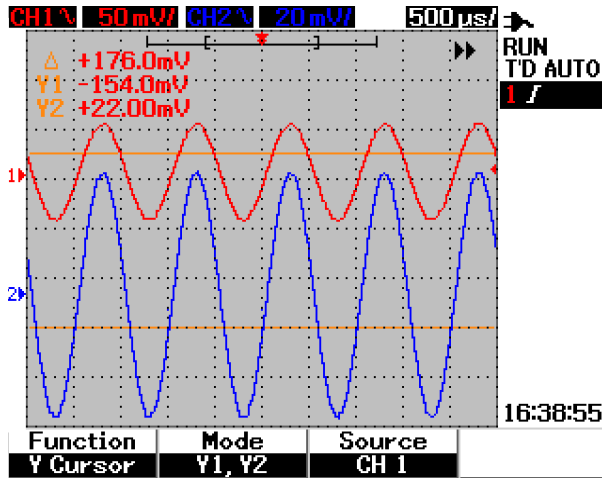


Figure 5 Affichage d'une mesure par curseurs

### Affichage d'une mesure par curseurs

- La première valeur affiche la différence entre les curseurs X1 et X2 ou entre les curseurs Y1 et Y2.
- Les valeurs affichées pour les curseurs X sont les tensions ou les courants au niveau des curseurs et le temps par rapport au point de déclenchement pour la source de signal sélectionnée.
- Les valeurs affichées pour les curseurs Y sont les tensions ou les courants au niveau des curseurs pour la source de signal sélectionnée.

Tableau 4 Descriptions des fonctions du menu curseurs

Menu Cursor (Curseurs)	Sous-menu	Description
Cursor (Curseur)	Function (Fonction)	Désactive ou sélectionne un type de mesure par curseurs : Curseur X : mesure le temps par rapport au point de déclenchement au niveau d'un curseur parallèle à l'axe vertical. Curseur Y : mesure le niveau de tension en tout point d'un signal à l'aide d'un curseur parallèle à l'axe horizontal.
	Mode	Sélectionne les curseurs X1, X2 ou X1+X2 pour la fonction de curseurs X. Sélectionne les curseurs Y1, Y2 ou Y1+Y2 pour la fonction de curseurs Y.
	Source	Sélectionne la voie 1, la voie 2 ou Math pour la mesure par curseurs.

Save/Recall

Run/Stop

## Sauvegarde/Rappel de configurations et de signaux

Pour accéder au mode Save/Recall (Sauvegarde/rappel), appuyez sur le bouton Run/Stop de manière prolongée. Cette fonction vous permet de sauvegarder jusqu'à 10 signaux et paramètres de configuration dans la mémoire interne de l'appareil ou dans une carte mémoire flash USB externe (en option).

**Tableau 5** Description des fonctions du menu de sauvegarde et de rappel

Scénario	Sous-menu	Description
<b>Mémoire flash USB non connectée</b>	<b>Save/Load Setup</b>	Enregistre ou rappelle des paramètres de configuration.
	<b>Save/Load Waveform</b>	Enregistre ou rappelle des signaux.
	<b>Erase Setup</b>	Efface des paramètres de configuration enregistrés.
	<b>Erase Waveform</b>	Efface des signaux enregistrés.
<b>Mémoire flash USB connectée</b>	<b>Save</b>	Enregistre des signaux ou des paramètres de configuration.
	<b>Recall</b>	Télécharge des signaux ou des paramètres de configuration depuis la carte mémoire USB.
	<b>Erase</b>	Efface des fichiers enregistrés
	<b>Clear Waveform</b>	Efface les signaux rappelés et l'affichage des paramètres de configuration à l'écran.

Trigger

## Déclenchement de signal

Cette fonction de déclenchement est destinée à obtenir un affichage stable et représentatif du signal même lorsque celui-ci est instable. Elle indique à l'oscilloscope le moment où il doit commencer à recueillir des données pour afficher un signal d'après le type de déclenchement sélectionné. Pour accéder au menu de déclenchement, appuyez sur le bouton Trigger.

**Tableau 6** Description des fonctions du menu de déclenchement

Menu Trigger	Sous-menu		Description
<b>Edge Trigger (Déclenchement sur front)</b>	<b>More en page 1/2</b>	<b>Source</b>	Sélectionne la voie 1 ou la voie 2 comme source de déclenchement.
		<b>Slope (Pente)</b>	Sélectionne la pente montante ou descendante.
	<b>More en page 2/2</b>	<b>Coupling (Couplage)</b>	Sélectionne le couplage d'entrée DC (Continu), AC (Alternatif), HF-Rej (Réjection des hautes fréquences), LF-Rej (Réjection des basses fréquences) ou Noise-Rej (Réjection du bruit)
		<b>Level (Niveau)</b>	Permet de choisir le niveau de déclenchement manuel, TTL, ECL ou réglé à 50% du signal. Pour le réglage manuel, modifiez le niveau de déclenchement en tournant le bouton rotatif.

Menu Trigger	Sous-menu		Description
<b>Trigger Pattern</b> (Déclenchement sur séquence binaire)	<b>More en page 1/3</b>	<b>Input 1 Logic</b>	Sélectionne la 1ère entrée logique comme étant le niveau haut ou bas de la voie 1 et de la voie 2.
		<b>Input 1 Level</b>	Permet de choisir le niveau de déclenchement manuel, TTL, ECL ou réglé à 50% du signal. Pour le réglage manuel, modifiez le niveau de déclenchement en tournant le bouton rotatif.
	<b>More en page 2/3</b>	<b>Input 2 Logic</b>	Sélectionne la 2ème entrée logique comme étant le niveau haut ou bas de la voie 1 et de la voie 2.
		<b>Input 2 Level</b>	Permet de choisir le niveau de déclenchement manuel, TTL, ECL ou réglé à 50% du signal. Pour le réglage manuel, modifiez le niveau de déclenchement en tournant le bouton rotatif.
	<b>More en page 3/3</b>	<b>Gate</b>	Définit la porte logique AND (ET), OR (OU), NAND (NON ET) ou NOR (NON OU).
		<b>Condition</b>	Sélectionne la condition de déclenchement à plus courte ou plus longue qu'une valeur définie ou comprise ou non comprise entre des valeurs définies. Pour régler ces valeurs, tournez et appuyez sur le bouton rotatif.
<b>Pulse Trigger</b> (Déclenchement par impulsion)	<b>More en page 1/2</b>	<b>Source</b>	Sélectionne la voie 1 ou la voie 2 comme source de déclenchement
		<b>Level (Niveau)</b>	Permet de choisir le niveau de déclenchement manuel, TTL, ECL ou réglé à 50% du signal. Pour le réglage manuel, modifiez le niveau de déclenchement en tournant le bouton rotatif.
	<b>More en page 2/2</b>	<b>Polarity (Polarité)</b>	Sélectionne la polarité positive ou négative.
		<b>Condition</b>	Sélectionne la condition de déclenchement à plus courte ou plus longue qu'une valeur définie ou comprise ou non comprise entre des valeurs définies. Pour régler ces valeurs, tournez et appuyez sur le bouton rotatif.
<b>Video Trigger</b> (Déclenchement vidéo)	<b>More en page 1/2</b>	<b>Standard</b>	Sélectionne le type de signal vidéo : 625/PAL, SECAM ou 525/NTSC.
		<b>Source</b>	Sélectionne la voie 1 ou la voie 2 comme source de déclenchement.
	<b>More en page 2/2</b>	<b>Even/Odd (Pair/Impair)</b>	Sélectionne le déclenchement sur le champ pair ou impair du signal vidéo.
		<b>Line (Ligne)</b>	Sélectionne le numéro de ligne pour déclencher l'affichage du signal.

**Measure**

## Mesures automatiques

Les mesures automatiques suivantes sont accessibles en appuyant sur le bouton Measure. Quatre menus avec 22 options de mesure peuvent être sélectionnés en tournant le bouton rotatif. Appuyez sur chaque touche de fonction et sur le commutateur rotatif pour sélectionner le type de mesure.

**Tableau 7** Liste des options de mesures automatiques

Mesures de temps	Mesures de tension	Phase et retard	Pré oscillations et suroscillations
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty (Rapport cyclique +)</li><li>• -Duty (Rapport cyclique -)</li><li>• Frequency (Fréquence)</li><li>• Period (Période)</li><li>• Rise Time (Temps de montée)</li><li>• Fall Time (Temps de descente)</li><li>• +Width (Largeur +)</li><li>• -Width (Largeur -)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mean (Moyenne)</li><li>• Cycle Mean (Moyenne sur cycles)</li><li>• Amplitude</li><li>• Base</li><li>• Maximum</li><li>• Minimum</li><li>• Peak-to-Peak (crête à crête)</li><li>• RMS (Valeur efficace)</li><li>• Top (Sommet)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phase</li><li>• Delay (Retard)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot (Pré-oscillation)</li><li>• +Overshoot (Suroscillations +)</li><li>• -Overshoot (Suroscillations -)</li></ul>

**Logger**

## Enregistreur de données

Il enregistre les données comme un tracé de la tendance du signal d'entrée. Cette fonction est applicable à toutes les mesures réalisables en mode multimètre y compris les mesures de tensions, de résistances et auxiliaires. La taille de l'enregistrement affiché se définit comme étant la profondeur de mémoire de signal. Veuillez vous reporter au tableau 3 pour connaître les caractéristiques et les fonctions offertes par l'enregistreur de données.

**Help**

## Aide-mémoire

L'oscilloscope comporte un système d'aide-mémoire intégré destiné à offrir une aide à l'utilisation de chaque bouton et touche de fonction du panneau avant. Pour voir l'aide-mémoire pour chaque fonction, appuyez sur le bouton Help et tournez le bouton rotatif dans le sens des aiguilles d'une montre pour aller à la page suivante. Appuyez de nouveau sur le bouton Help pour quitter le mode d'aide. Pour visionner l'aide-mémoire dans d'autres langues, entrez dans le mode Utility du menu User. Appuyez sur F2 en page 1/3 pour sélectionner la langue.

*Veuillez vous reporter au Guide d'utilisation et de maintenance des modèles U1602A et U1604A pour de plus amples informations concernant ces appareils. Toute la documentation et le logiciel propres à ces produits sont inclus sur le CD-ROM Product Reference.*

## Caractéristiques de performances

Caractéristiques de performances	U1602A	U1604A
Bande passante	20 MHz	40 MHz
Fréquence maximale d'échantillonnage en temps réel	200 Méga échantillons/s	
Voies	2	
Profondeur de mémoire	125 koctets par voie	
Ecran	Couleur à cristaux liquides de 4,5 pouces (11,4 cm)	
Résolution verticale	8 bits	
Sensibilité verticale	5 mV/div à 100 V/div (avec sonde 1:1) 50 mV/div à 1 kV/div (avec sonde 1:10) 500 mV/div à 10 kV/div (avec sonde 1:100)	
Zoom vertical	Extension verticale	
Vitesse de la base de temps	50 ns/div à 50 s/div	10 ns/div à 50 s/div
Couplage d'entrée	DC (Continu), AC (Alternatif), Ground (Masse)	
Multimètre étalonné en valeur efficace vraie	6000 points de résolution pour les fonctions de multimètre : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volt Meter (Voltmètre)</b> : mesures de tension continue, alternative et continue + alternative</li> <li>• <b>Ohm meter (Ohmmètre)</b> : mesures de résistances, de test de diodes, de continuité et de condensateurs</li> <li>• <b>Auxiliary meter (Autres mesures)</b> : mesures de température, de courant, d'humidité et de pression</li> </ul>	
FFT (Transformée de Fourier rapide)	Non disponible	Rectangulaire, Hanning, Hamming, Black-Harris
Fonctions mathématiques sur deux signaux	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Modes d'acquisition	Normal, Average (valeur moyenne), Peak (valeur crête)	
Modes de déclenchement	Edge (Front), Pulse (Impulsion), Pattern (Séquence binaire), Video	
Modes de curseurs	Tension (curseurs Y), Temps (curseurs X)	
Modes de balayage	Auto, Normal, Single Shot (mono-coup)	

## Caractéristiques de performances

Mesures automatiques	<b>Mesures de tension</b> : crête à crête, maximale, minimale, amplitude, sommet, base, moyenne, moyenne sur cycle, efficace (continue), pré oscillations, suroscillations+, suroscillations– <b>Mesures de temps</b> : fréquence, période, largeur+, largeur–, temps de montée, temps de descente, phase, retard
Enregistreur de données	Mise à l'échelle verticale automatique et compression du temps avec une taille d'enregistrement maximale de 250 points.  Enregistrement des résultats de mesures de tension, de résistance et auxiliaires en valeurs maximale, minimale et moyenne.
Interface d'E/S vers un ordinateur	USB 2.0 pleine vitesse

### Caractéristiques générales

Dimensions	Largeur 13,8 cm × hauteur 24,1 cm × profondeur 6,6 cm
Poids	1,5 kg
Garantie	Garantie standard d'une année + 2 années d'extension (en option)
Type de batterie	Agilent U1571A, Batterie Ni-MH, 7,2 V
Sécurité électrique	CEI 61010-1:2001 / EN61010-1:2001 Canada : CSA C22.2 No. 61010-1 : 2004 USA : UL 61010-1:2004

### Conditions d'environnement

Température de fonctionnement	0 °C à 50 °C
Température de stockage	–20 °C à 70 °C
Altitude maximale d'utilisation	2 000 mètres

**www.agilent.com**

### **Pour nous contacter**

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

Etats-Unis :

(tél) 800 829 4444      (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél) 877 894 4414      (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél) 800 810 0189      (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél) 31 20 547 2111

Japon :

(tél) (81) 426 56 7832      (fax) (81) 426 56 7840

Corée :

(tél) (080) 769 0800      (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél.) (305) 269 7500

Taiwan :

(tél) 0800 047 866      (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie Pacifique

(tél) (65) 6375 8100      (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web Agilent :

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.

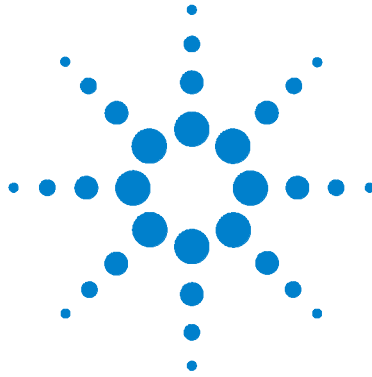
© Agilent Technologies, Inc. 2006

Imprimé en Malaisie  
Première édition, Août 2006  
U1602-90702



**Agilent Technologies**





**Digitales  
Handoszilloskop  
Agilent  
U1602A und U1604A**

**Schnellstarthandbuch**



**Agilent Technologies**

## Sicherheitsinformationen

Verwenden Sie das Produkt nur wie vom Hersteller angegeben. Installieren Sie keine Ersatzteile, und führen Sie keine nicht autorisierten Änderungen am Produkt durch. Senden Sie das Produkt zur Reparatur an Agilent Technologies oder ein ausgewiesenes Reparaturzentrum, um sicherzustellen, dass die Sicherheitselemente erhalten bleiben.

Das digitale Agilent Handoszilloskop U1602A und U1604A entspricht den folgenden Standards.

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Kanada: CSA C22.2 Nr. 61010-1:2004
- USA: UL 61010-1:2004

### Sicherheitsbegriffe und -symbole

#### WARNUNG

**Eine WARNUNG weist auf eine Gefahr hin. Sie macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zu Verletzungen oder zum Tod führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einer WARNUNG nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.**

#### VORSICHT

Ein Hinweis mit der Überschrift VORSICHT weist auf eine Gefahr hin. Er macht auf einen Betriebsablauf oder ein Verfahren aufmerksam, der bzw. das bei unsachgemäßer Durchführung zur Beschädigung des Produkts oder zum Verlust wichtiger Daten führen kann. Setzen Sie den Vorgang nach einem Hinweis mit der Überschrift VORSICHT nicht fort, wenn Sie die darin aufgeführten Hinweise nicht vollständig verstanden haben und einhalten können.

#### Symbole



Erdung



Stromschlagrisiko



**VORSICHT**  
(Beachten Sie die Sicherheitsinformationen im Handbuch)



Äquipotential



Gleichstrom und Wechselstrom



Gleichstrom



Doppelisolierung



Vorsicht, warme Oberfläche

#### CAT III

Kategorie III Überspannungsschutz

## Sicherheitsinformationen

### WARNUNG

#### Schutz vor Feuer und Verletzungen:

- Verwenden Sie ausschließlich den für diesen Zweck bestimmten Wechselstromadapter und die mit dem Instrument bereitgestellten Testleitungen.
- Beachten Sie alle Nenngrößen und Bezeichnungen des Instruments, bevor Sie das Instrument anschließen
- Wenn man Messungen durchführt, muss man sich vorher vergewissern, dass die richtigen Sicherheits- und Leistungsmaßstäbe für die Instrumente und Zubehörteile verwendet werden.



#### Max. Eingangsspannung

- Eingang CH1 und CH2 direkt (1:1-Messsonde) — 300 V CAT III
- Eingang CH1 und CH2 über 1:10-Messsonde — 600 V CAT III
- Eingang CH1 und CH2 über 1:100-Messsonde — 600 V CAT III
- Eingang Messgerät — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Eingang Oszilloskops — 300 V CAT III
- Spannungsnenngrößen sind in Vrms (50 Hz - 60 Hz) für Wechselstrom-Sinuswellen und in VDC für Gleichstromanwendungen angegeben.



#### Max. Fließspannung

- Von beliebigem Anschluss zur Erdung — 300 Vrms CAT III (bis 400 Hz)
- Schließen Sie die Testsonde oder die Testleitungen zunächst am Instrument an, bevor Sie sie zum Testen mit einem aktiven Stromkreislauf verbinden. Bevor Sie sie vom Instrument trennen, entfernen Sie die Testsonde oder die Testleitungen vom aktiven Stromkreislauf.

- Schließen Sie das Erdungskabel nicht an Spannungen über 42 Vpeak (30 Vrms) ab Erdung an.
- Legen Sie den Stromkreis nicht frei, und verwenden Sie das Instrument nicht ohne Abdeckung oder während es an das Stromnetz angeschlossen ist.
- Verwenden Sie keine ungeschützten BNC- oder Bananenstecker aus Metall, sondern nur die isolierten Spannungsmesssonden, Testleitungen und Adapter, die dem Instrument beiliegen.
- Führen Sie keine Spannung zu, wenn Sie Widerstand oder Kapazität im Meter-Modus messen.
- Verwenden Sie das Instrument nicht, wenn es nicht ordnungsgemäß funktioniert. Lassen Sie es durch qualifiziertes Servicepersonal inspizieren.
- Verwenden Sie das Instrument nicht in feuchter Umgebung.
- Verwenden Sie das Instrument nicht in Umgebungen mit Explosionsrisiko.
- Halten Sie die Oberfläche des Instrument sauber und trocken.

### VORSICHT

#### Schutz vor elektrostatischer Entladung

- Elektrostatische Entladung (ESD) kann das Instrument und das Zubehör beschädigen.
- Installieren und entfernen Sie empfindliches Gerät an einem antistatischen Arbeitsplatz.
- Berühren Sie empfindliche Komponenten so wenig wie möglich. Bringen Sie die Komponenten nicht in Kontakt mit frei liegenden Steckerstiften.
- Transportieren und lagern Sie das Gerät in einer antistatischen Tasche oder einem Behälter, der empfindliche Komponenten vor statischer Elektrizität schützt.
- Der Akku (optional) muss ordnungsgemäß verwertet oder entsorgt werden.

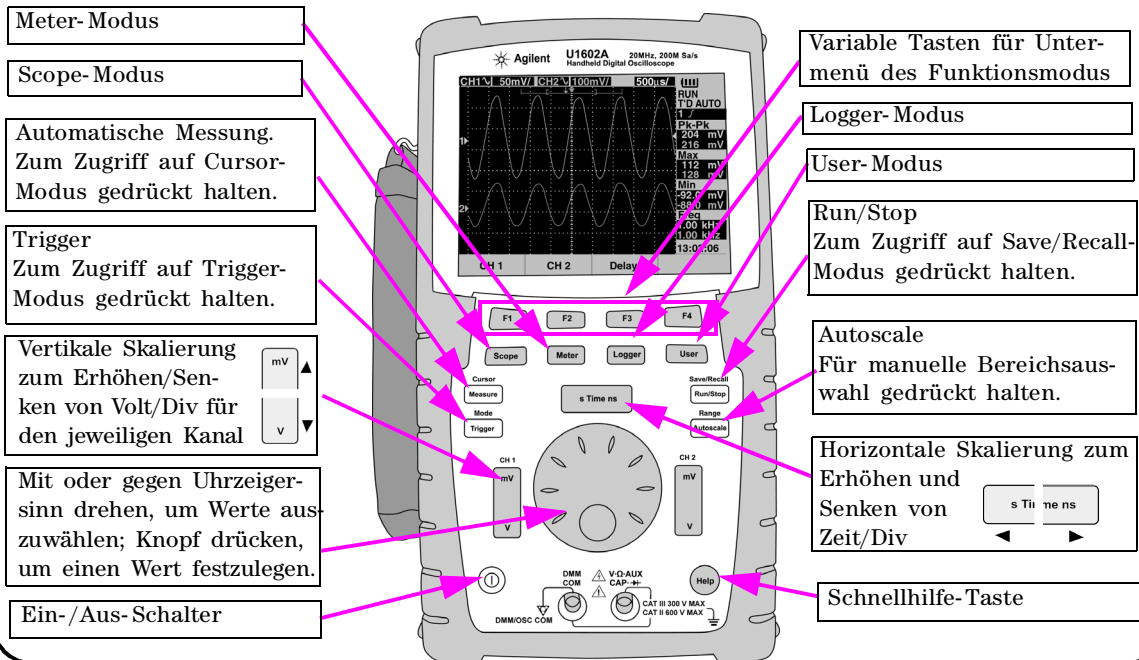
# Inhalt

Sicherheitsinformationen	1
Einführung	4
Das Bedienfeld auf einen Blick	4
Erste Schritte	
• Überprüfen des Paketinhalts	5
• Laden eines Akkus	6
• Einschalten des Handoszilloskops	6
• Zurücksetzen auf Werkseinstellung	6
• Durchführen Selbstkalibrierung	6
• Einstellen von Uhrzeit und Datum	6
• Deaktivieren von autom. Abschalten	7
• Auswählen der Schnellhilfe-Sprach	7
• Einstellen des Anzeigekontrasts	7
• Ausgleichen der Messsonde	7
Bildschirmanzeige des Oszilloskops	8
Konfiguration der Oszilloskopverbindung	9
Konfiguration der Messgerätverbindung	10
Cursormessung	11
Einrichten von Save/Recall und Wellenform	12
Signal-Triggering	12
Automatische Messungen	14
Datenprotokollierung	14
Schnellhilfe	14
Leistungseigenschaften	15

## Einführung

Dieses Schnellstarthandbuch enthält grundlegende Informationen, Bedienfeldfunktionen und allgemeine Spezifikationen für das digitale Handoszilloskop der Agilent U1600A-Serie. Diese U1600A-Serie besitzen ein 4,5-Zoll-LCD-Farbdisplay, das Wellenformen von zwei Kanälen klar unterscheiden kann. Diese U1600A-Serie umfasst ein leistungsstarkes Problembehandlungs-Tool für Service, Fehlerbehebung und Entwicklung. U1602A und U1604A werden jeweils mit einer Bandbreite von 20 MHz und 40 MHz geliefert. Beide Modelle besitzen eine Echtzeit-Samplingrate von bis zu 200 MSa/s in zwei Kanälen. Das integrierte True RMS-Multimeter mit 6000-Zählwerk umfasst außerdem Funktionen zur automatischen Bereichsauswahl, mit deren Hilfe Benutzer schnelle und genaue Messfunktionen durchführen können, einschließlich Spannungs-, Widerstands- und Hilfsmessungen. Benutzer können die Funktionen DWM (Dual Waveform Math) und FFT (Fast Fourier Transform) von U1604A verwenden, um eine schnelle Wellenformanalyse in den Bereichen Zeit und Frequenz durchzuführen. Zusätzlich bietet diese U1600A-Reihe auch eine Datenprotokollierfunktion für alle Messungen, damit Benutzer eine Reihe von Datenpunkten zum Zweck der Datenaufzeichnung konsolidieren können.

## Das Bedienfeld auf einen Blick

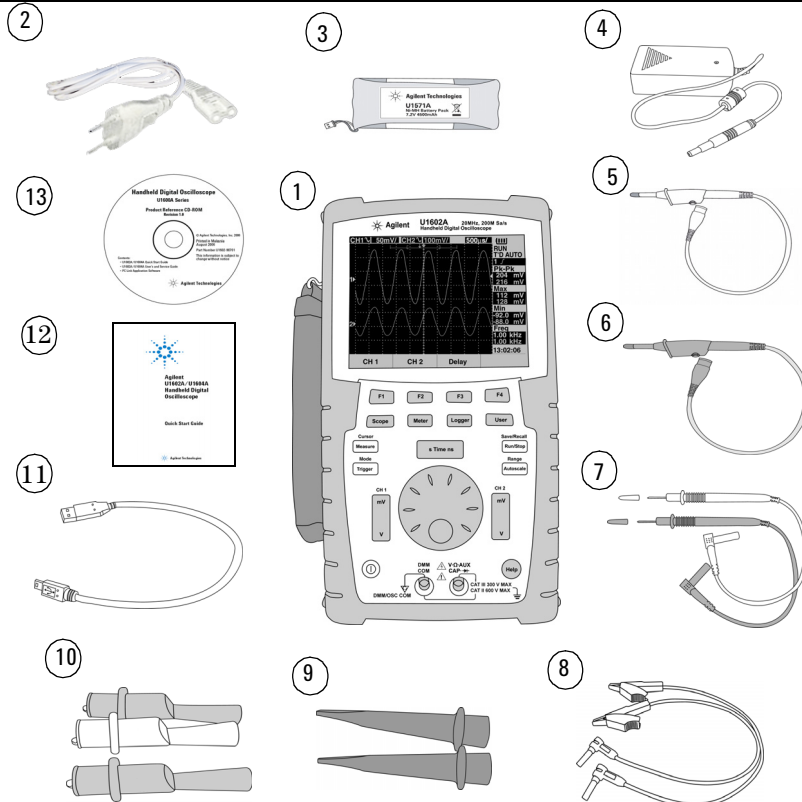


## Erste Schritte Überprüfen des Paketinhalts

Stellen Sie sicher, dass folgende Standardelemente von U1602A bzw. U1604A sowie eventuell bestelltes optionales Zubehör enthalten sind.

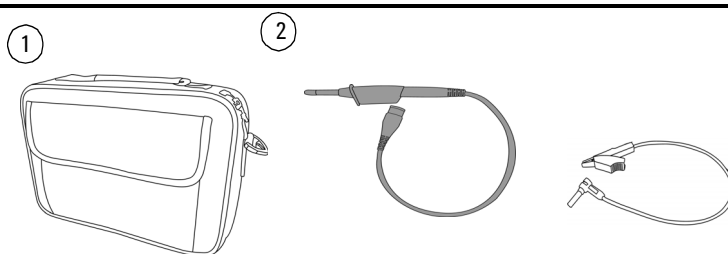
### Standardelement und Zubehör

1. Digitales Handoszilloskop
2. Stromkabel
3. Ni-MH-Akku 7.2 V
4. Wechselstromadapter
5. Messsonde (1:1) CAT III 300 V
6. Messsonde (10:1) CAT III 600 V
7. DMM-Testleitung
8. Erdungsklemme
9. Hakenklemme
10. Abgreifklemme (Medium)
11. USB-Kabel
12. Schnellstarthandbuch
13. CD mit Produktreferenz



### Optionales Zubehör

1. Tasche
2. Messsonde (100:1) CAT III 600 V und Erdungsklemme



## Laden eines Akkus

Nach Lieferung des Geräts muss der Akku mithilfe des Agilent-Wechselstromadapters über etwa 5 Stunden lang vollständig geladen werden. Stellen Sie sicher, dass Sie das richtige Stromkabel verwenden. Der Wechselstromadapter konvertiert Eingangsspannungsbereiche von 100 VAC bis 240 VAC in eine Ausgangsspannung von 12 VDC.



Eingang: 100 V - 240 VAC  
Ausgang: 12 VDC, 2 A,  
50/60 Hz

## Durchführen Selbstkalibrierung

Starten Sie die Selbstkalibrierung, um einen ordnungsgemäßen Betrieb zu gewährleisten. Stellen Sie sicher, dass das Gerät die Selbstkalibrierung durchläuft, bevor Sie fortfahren.

User	User-Menü öffnen
F4	Utility-Menü öffnen
F4	MORE 3/3 page-Menü auswählen
F1	Selbstkalibrierung starten




Trennen Sie vorher alle mit dem Eingangsanschluss verbundenen Sonden und Messgeräte.

## Einschalten des Handoszilloskops



Zum Ein- und Ausschalten des Oszilloskops drücken und halten Sie die Ein-/Aus-Taste gedrückt. Ein Basis-Selbsttest wird beim Einschalten automatisch durchgeführt. Das Oszilloskop zeigt die letzte Konfiguration an.

## Einstellen von Uhrzeit und Datum

User	User-Menü öffnen
F4	Utility-Menü öffnen
F4	MORE 2/3 page-Menü auswählen
F1	Datumsformat als MM/DD/YY oder YY/MM/DD auswählen
F2	Zeiteinstellung für Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute oder Sekunde auswählen
	Zeitanzeige über Drehregler festlegen

## Zurücksetzen auf Werkseinstellung

So rufen Sie die Werkseinstellungen ab:

Save/Recall	Das Save/Recall-Menü durch Drücken und Halten der Taste öffnen
Run/Stop	
F1	Das Save/Recall-Setupmenü öffnen
F4	MORE 1/4 page-Menü auswählen
F1	Werkseinstellungen wiederherstellen
F1	Eingeben für „Restore OK?“


## Deaktivieren von autom. Abschalten

User	User-Menü öffnen
F4	Utility-Menü öffnen
F4	MORE 1/3 page-Menü auswählen
F1	Gewünschte Zeit einstellen (5 min/10 min/30 min/ 1 hr/ 2 hrs/ 4 hrs) oder die Abschaltfunktion deaktivieren

## Auswählen der Schnellhilfe-Sprach

User	User-Menü öffnen
F4	Utility-Menü öffnen
F4	MORE 1/3 page-Menü auswählen
F2	Anzeigesprache auswählen (Englisch, Französisch, Italienisch, Portugiesisch, Deutsch, Spanisch, Koreanisch, Japanisch, traditionelles Chinesisch oder vereinfachtes Chinesisch)

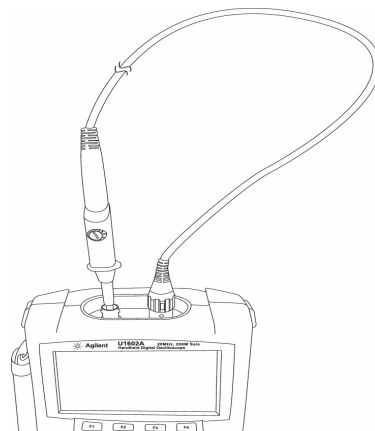
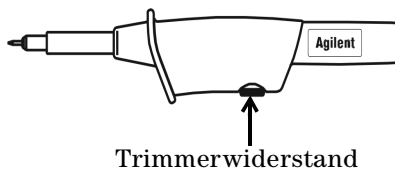
## Einstellen des Anzeigekontrasts

User	User-Menü öffnen
F1	Display-Menü öffnen
F4	MORE 1/2 page-Menü auswählen
F2	Einmal drücken, um Kontrastwert freizugeben
	Drehregler im Uhrzeigersinn drehen, um die Helligkeit zu reduzieren (inkrementeller Kontrastwert zw. 0 und 100), und umgekehrt
F2	Einmal drücken, um Kontrastwert festzulegen

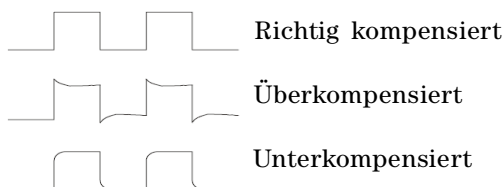
## Ausgleichen der Messsonde

Zum Abstimmen der Sondeneigenschaften auf den Oszilloskopkanal führen Sie immer eine Probenjustierung durch, wenn eine passive Messsonde erstmals an den Eingangskanal angeschlossen wird. Verbinden Sie die passive Messsonde mit Kanal 2 und den Sondenkontakt mit Kanal 1, um ein Eingangssignal von 3 Vp-p mit 1 kHz zu erhalten.

User	User-Menü öffnen
F4	Utility-Menü öffnen
F4	MORE 3/3 page-Menü auswählen
F2	Probenkalibrierung eingeben
F1	Probendämpfung auswählen
F4	Zum Starten der Probenjustierung eingeben



Die Form des angezeigten Impulses muss ordnungsgemäß ausgeglichen werden. Stellen Sie andernfalls den Trimmerwiderstand ein, um eine möglichst flache Rechteckwelle zu erzielen.





## Bildschirmanzeige des Oszilloskops

Die digitalen Agilent-Handoszilloskope U1602A und U1604A bieten eine 320×240-Farb-LCD-Anzeige, die aus zwei Hauptanzeigen besteht.

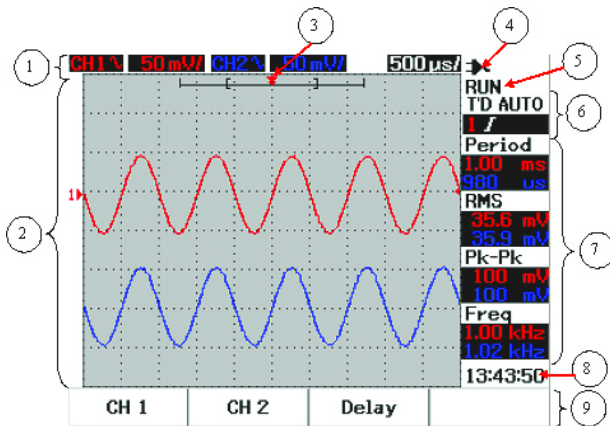


Abbildung 1 Oszilloskopanzeige

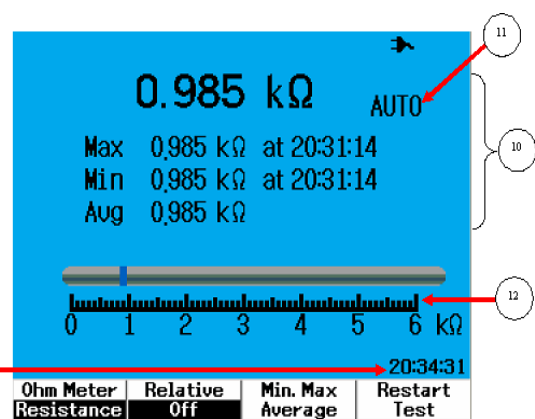


Abbildung 2 Multimeteranzeige

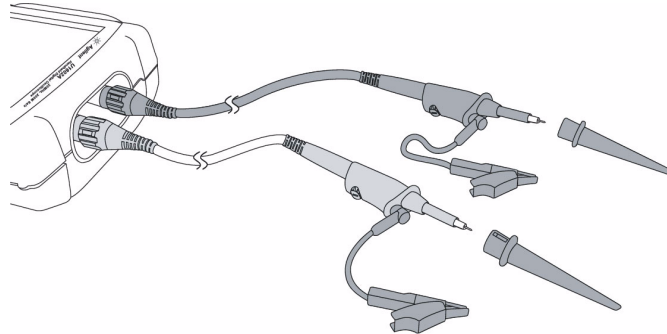
Tabelle 1 Beschreibungen der Hauptanzeige des digitalen Handoszilloskops

Nr.	Beschreibung / Funktion
1	Anzeigen des Status von Kanal 1 und Kanal 2 in Volt/Div und Zeit/Div
2	Anzeigen der Eingangswellenform von Kanal 1 und Kanal 2
3	Ansteuern der Position im Fenster
4	Anzeigen des Akkuzustands von voll bis leer. Anzeigen der AC-Konnektivität für das Laden des Akkus
5	Anzeigen des Signalempfangsstatus
6	Anzeigen des Signal-Trigger-Modus und des Trigger-Status
7	Anzeigen der resultierenden automatischen Messwerte
8	Anzeigen der Zeit
9	Anzeigen des Funktionsmenüs durch Drücken der entsprechenden Tasten und variablen Tasten
10	Anzeigen des numerischen Messwerts im Messmodus
11	Anzeigen, dass das Messgerät sich im Modus der automatischen Bereichsauswahl befindet
12	Anzeigen eines analogen Säulendiagramms für den Messwert

## Scope

# Konfiguration der Oszilloskopverbindung

Verbinden Sie das Oszilloskop in entweder einem oder zwei Kanälen mit den Messsonden, wie in Abbildung 3 dargestellt.



**Abbildung 3** Verbindung zur Oszilloskopmessung

**Tabelle 2** Funktionsbeschreibungen des Scope-

Scope-Menü	Untermenü	Beschreibung
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 page</b>	<b>On/Off</b>	Ein- oder Ausschalten der Wellenformanzeige für Kanal 1 und Kanal 2
	<b>Coupling</b>	Auswählen der Kanalkopplung: DC: Sowohl die AC- als auch die DC-Komponente der Eingangswellenform anzeigen AC: DC-Versatzspannung wird aus der Eingangswellenform entfernt, nur die AC-Komponente wird gezeigt GND: Eingangssignal wird geerdet
	<b>Position</b>	Zum Einstellen der Referenzerdungsposition den Drehregler im Uhrzeigersinn drehen, um auf die positive Position zu erhöhen und umgekehrt Zum Festlegen der Position den Drehregler drücken
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 page</b>	<b>Probe</b>	Die Probendämpfung 1X, 10X oder 100X auswählen
	<b>Invert</b>	Umkehrfunktion der Wellenform aktivieren oder deaktivieren
	<b>Position to 0</b>	Die Referenzerdungsposition auf null Volt zurücksetzen

## Meter

### Konfiguration der Messgerätverbindung

U1602A und U1604A bieten ein leistungsstarkes Messgerät mit hoher Präzision, stabiler automatischer Bereichsauswahl in True RMS mit analoger Säulendiagrammanzeige. Rufen Sie den Meter-Modus auf, um Ihre bevorzugte Messung für Volt, Ohm und Auxiliary auszuwählen. Informationen zur Verbindung mit dem Messgerät finden Sie in Abbildung 4.

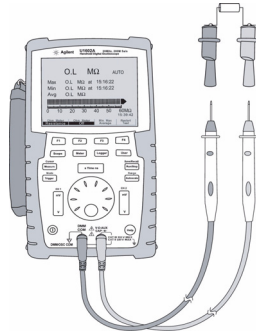


Abbildung 4 Verbindung für Messgerät

### HINWEIS

Die automatische Bereichsauswahl ist als Standardmodus für alle Spannungs- und Widerstandsmessungen eingestellt. Um den Bereich manuell zu variieren, drücken Sie die Autoscale-Taste und wählen Sie den gewünschten Bereich durch Drücken derselben Taste. Zum Aktivieren der automatischen Bereichsauswahl halten Sie die Taste gedrückt, bis ein Signal ertönt.

Tabelle 3 Funktionsbeschreibungen des Meter-Menüs

Meter-Menü	Untermenü <Variable Taste F1>	Relative <Variable Taste F2>	Min, Max, Average <Variable Taste F3>	Restart Test <Variable Taste F4>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Cursormessung

Mithilfe der Cursor-Funktion erhalten Sie eine genaue Messung von Spannung und Zeit an einem beliebigen Punkt in einer Wellenform. Zum Zugriff auf den Cursor-Modus halten Sie die Measure-Taste gedrückt. Verwenden Sie den Drehregler zum Verschieben des horizontalen oder vertikalen Cursors, und drücken Sie auf den Regler, um die Cursorposition festzulegen.

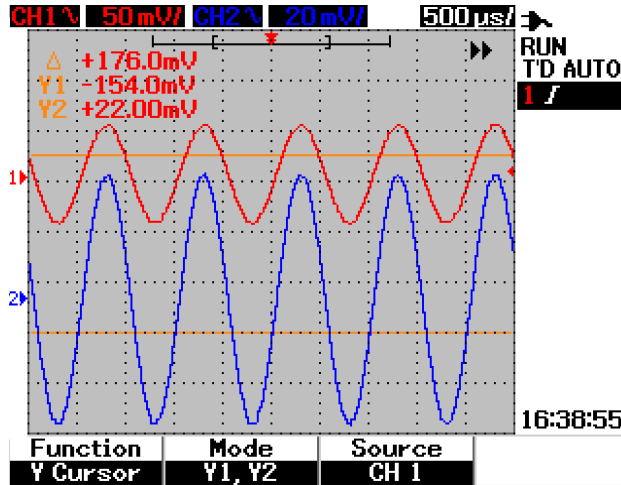


Abbildung 5 Cursor-Messanzeige

### Cursor- Messanzeige

- Die erste Messwertanzeige stellt den Unterschied zwischen dem X1- und X2-Cursor oder zwischen dem Y1- und Y2-Cursor dar.
- Für den X-Cursor zeigen die X-Cursor Werte (Volt oder Ampère) und Zeit relativ zum Triggerpunkt für die ausgewählte Wellenformquelle an.
- Für den Y-Cursor zeigen die Y-Cursor Werte (Volt oder Ampère) für die ausgewählten Wellenformquelle an.

Tabelle 4 Funktionsbeschreibungen des Cursor-Menüs

Cursor-Menü	Untermenü	Beschreibung
Cursor	Function	Ausschalten oder Auswählen des Cursor-Messtyps: X-Cursor: Beliebigen Punkt auf der Zeitlinie messen mit einem Cursor parallel zur vertikalen Achse Y-Cursor: Beliebigen Punkt auf der Spannungsebene messen mit einem Cursor parallel zur horizontalen Achse
	Mode	X1-, X2- oder X1+X2-Cursor für die X-Cursorfunktion auswählen Y1-, Y2- oder Y1+Y2-Cursor für die Y-Cursorfunktion auswählen
	Source	Kanal 1, Kanal 2 oder Math für die Cursormessung auswählen

Save/Recall

Run/Stop

## Einrichten von Save/Recall und Wellenform

Zum Zugriff auf den Save/Recall-Modus drücken und halten Sie die Run/Stop-Taste. Diese Funktion ermöglicht Ihnen das Speichern von bis zu 10 Wellenformen und Konfigurationseinstellungen im internen Speicher des Geräts oder auf einem externen USB-Flash-Speichergerät (optional).

**Tabelle 5** Funktionsbeschreibung des Save/Recall-Menüs

Szenario	Untermenü	Beschreibung
USB-Flash-Speicher nicht angeschlossen	Save/Load Setup	Konfigurationseinstellung speichern oder laden
	Save/Load Waveform	Wellenform speichern oder laden
	Erase Setup	Gespeicherte Konfigurationseinstellung löschen
	Erase Waveform	Gespeicherte Wellenform löschen
USB-Flash-Speicher angeschlossen	Save	Wellenform oder Konfigurationseinstellung speichern
	Recall	Wellenform oder Konfigurationseinstellung von USB-Speichergerät laden
	Erase	Gespeicherte Datei löschen
	Clear Waveform	Geladene Anzeige der Wellenform und Konfigurationseinstellung löschen

Trigger

## Signal-Triggering

Die Signal-Triggerfunktion dient zur Gewinnung einer stabilen und repräsentativen Signalanzeige aus einem instabilen Signal. Sie steuert die Datenerfassung, um eine Wellenform basierend auf dem ausgewählten Triggertyp anzuzeigen. Zum Aufrufen des Trigger-Menüs drücken Sie die Trigger-Taste.

**Tabelle 6** Funktionsbeschreibungen des Trigger-Menüs

Trigger-Menü	Untermenü		Beschreibung
Edge Trigger	MORE 1/2 page	Source	Kanalquelle 1 oder 2 für Trigger auswählen
		Slope	Steigende oder fallende Flanke auswählen
	MORE 2/2 page	Coupling	Eingangskopplung DC, AC, HF-Rej (High Frequency Reject), LF-Rej (Low Frequency Reject) oder Noise-Rej (Noise Reject) auswählen
		Level	Triggerebene auf Manuell, TTL, ECL oder auf 50% einstellen. Zur manuellen Einstellung ändern Sie die Triggerebene über den Drehregler

Trigger-Menü	Untermenü		Beschreibung
<b>Pattern Trigger</b>	<b>More 1/3 page</b>	<b>Input 1 Logic</b>	Eingangslogik 1 als CH1 High oder Low und CH2 High oder Low auswählen
		<b>Input 1 Level</b>	Triggerebene auf Manuell, TTL, ECL oder auf 50% einstellen. Zur manuellen Einstellung ändern Sie die Triggerebene über den Drehregler
	<b>More 2/3 page</b>	<b>Input 2 Logic</b>	Eingangslogik 2 als CH1 High oder Low und CH2 High oder Low auswählen
		<b>Input 2 Level</b>	Triggerebene auf Manuell, TTL, ECL oder auf 50% einstellen. Zur manuellen Einstellung ändern Sie die Triggerebene über den Drehregler
	<b>More 3/3 page</b>	<b>Gate</b>	Logik auf AND, OR, NAND oder NOR einstellen
		<b>Condition</b>	Triggerbedingung als Shorter, Longer, Between oder Non-Between eines bestimmten Wertes auswählen. Zum Auswählen des Triggerwertes den Drehregler drehen und drücken
<b>Pulse Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	Kanalquelle 1 oder 2 für Trigger auswählen
		<b>Level</b>	Triggerebene auf Manuell, TTL, ECL oder auf 50% einstellen. Zur manuellen Einstellung ändern Sie die Triggerebene über den Drehregler
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Polarity</b>	Positive oder negative Polarität einstellen
		<b>Condition</b>	Triggerbedingung als Shorter, Longer, Between oder Non-Between eines bestimmten Wertes auswählen. Zum Auswählen des Triggerwertes den Drehregler drehen und drücken
<b>Video Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Standard</b>	Videosignaltyp auswählen: 625/PAL, SECAM oder 525/NTSC
		<b>Source</b>	Kanalquelle 1 oder 2 für Trigger auswählen
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Even/Odd</b>	Trigger für gerades oder ungerades Feld des Videosignals auswählen
		<b>Line</b>	Zeilennummer für die Signalanzeige einstellen

Measure

## Automatische Messungen

Die folgenden automatischen Messungen sind über die Measure-Taste zugänglich. Bis zu vier Messmenüs mit 22 Messoptionen können über den Drehregler ausgewählt werden. Sie können die jeweilige variable Taste aktivieren und den Drehregler drücken, um den Messtyp festzulegen.

**Tabelle 7** Liste automatischer Messoptionen

Zeitmessungen	Spannungsmessungen	Phase und Verzögerung	Unterschwingweite und Überschwingweite
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty</li><li>• –Duty</li><li>• Frequency</li><li>• Period</li><li>• Rise Time</li><li>• Fall Time</li><li>• +Width</li><li>• –Width</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mean</li><li>• Cycle Mean</li><li>• Amplitude</li><li>• Base</li><li>• Maximum</li><li>• Minimum</li><li>• Peak-to-Peak</li><li>• RMS</li><li>• Top</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phase</li><li>• Delay</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot</li><li>• +Overshoot</li><li>• –Overshoot</li></ul>

Logger

## Datenprotokollierung

Die Datenprotokollierung dient zum Aufzeichnen und Eintragen des Eingangssignaltrends. Diese Funktion gilt für alle Messgerätmessungen einschließlich Meter-, Ohm- und Hilfsmessungen. Die Anzeigegröße wird als Wellenformspeichertiefe definiert. Tabelle 3 zeigt Funktionen der Datenprotokollierung.

Help

## Schnellhilfe

Das Oszilloskop verfügt über ein integriertes Schnellhilfesystem, das Hilfe zu jeder Bedienfeldtaste und zu den variablen Tasten bietet. Zum Anzeigen der Schnellhilfe für die einzelnen Funktionen drücken Sie die Help-Taste und drehen Sie den Drehregler im Uhrzeigersinn, um zur nächsten Seite zu gelangen. Drücken Sie die Help-Taste erneut, um den Hilfemodus zu beenden. Zum Anzeigen der Schnellhilfe in anderen Sprachen rufen Sie den Utility-Modus im User-Menü auf. Drücken Sie zur Sprachauswahl auf Seite 1/3 auf F2.

*Genauere Informationen zum Produkt finden Sie im Benutzer- und Servicehandbuch zu U1602A und U1604A. Die gesamte Produktdokumentation und -software sind auf der Produktpreferenz-CD enthalten.*

## Leistungseigenschaften

Leistungseigenschaft	U1602A	U1604A
Bandbreite	20 MHz	40 MHz
Max. Echtzeit-Samplingrate	200 MSa/s	
Kanäle	2	
Speichertiefe	125 KB pro Kanal	
Anzeige	4,5-Zoll-Farb-LCD	
Vertikale Auflösung	8-bit	
Vertikale Empfindlichkeit	5 mV/div bis 100 V/div (1:1-Messsonde) 50 mV/div bis 1 kV/div (10:1-Messsonde) 500 mV/div bis 10 kV/div (100:1-Messsonde)	
Vertikaler Zoom	Vertikale Erweiterung	
Prüfbereich	50 ns/div bis 50 s/div	10 ns/div bis 50 s/div
Eingangskopplung	DC, AC, Erdung	
True RMS-Multimeter	6000-Zählwerk für Multimeter-Funktionen: • <b>Volt-Messgerät:</b> VDC-, VAC- und VDC+VAC-Messung • <b>Ohm-Messgerät:</b> Widerstands-, Diodenprüf-, Durchgangs- und Kapazitätsmessung • <b>Auxiliary-Messgerät:</b> Temperatur-, Ampère-, Feuchtigkeits- und Druckmessung	
FFT	Nicht verfügbar	Rectangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
Dual Waveform Math	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Erfassungsmodi	Normal, Durchschnitt, Spitze	
Triggermodi	Flanke, Impuls, Muster, Video	
Cursormodi	Spannung (Y-Cursor), Zeit (X-Cursor)	
Sweep-Modi	Auto, Normal, Single Shot	
Automatische Messungen	<b>Spannungsmessung:</b> Peak-to-peak, Maximum, Minimum, Amplitude, Top, Base, Mean, Cycle mean, RMS (DC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot <b>Zeitmessung:</b> Frequency, Period, +Width, -Width, Rise Time, Fall Time, Phase, Delay	



## Leistungseigenschaften

Datenprotokollierungs	Automatische vertikale Skalierung und Zeitkomprimierung mit maximal 250 aufgezeichneten Punkten. Datenprotokollierung für Spannungs-, Ohm- und Hilfsmessung in Höchst-, Tiefst- und Durchschnittsdatenpunkten.
E/A-Schnittstelle zu PC	Volle USB 2.0-Geschwindigkeit

### Allgemeine Eigenschaften

Maße	13,8 cm Breite × 24,1 cm Höhe × 6,6 cm Tiefe
Gewicht	1,5 kg
Garantie	1 Jahr Standard + 2 Jahre erweiterte Garantie (optional)
Akkutyp:	Agilent U1571A, Ni-MH-Akku, 7,2 V
Elektrische Sicherheit	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 Kanada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 USA: UL 61010-1:2004

### Umwelteigenschaften

Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagerungstemperatur	–20 °C bis 70 °C
Betriebshöhe	2000 Meter

### **Kontaktinformationen**

Um unsere Services, Garantieleistungen oder technische Unterstützung in Anspruch zu nehmen, rufen Sie uns unter einer der folgenden Telefonnummern an:

Vereinigte Staaten:

(Tel) 800 829 4444 (Fax) 800 829 4433

Kanada:

(Tel) 877 894 4414 (Fax) 800 746 4866

China:

(Tel) 800 810 0189 (Fax) 800 820 2816

Europa:

(Tel) +31 20 547 2111

Japan:

(Tel) (81) 426 56 7832 (Fax) (81) 426 56 7840

Korea:

(Tel) (080) 769 0800 (Fax) (080) 769 0900

Lateinamerika:

(Tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(Tel) 0800 047 866 (Fax) 0800 286 331

Andere Länder im Asien-Pazifik-Raum:

(Tel) (65) 6375 8100 (Fax) (65) 6755 0042

Besuchen Sie uns im Internet unter:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Änderungen der Produktspezifikationen und -beschreibungen in diesem Dokument vorbehalten.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

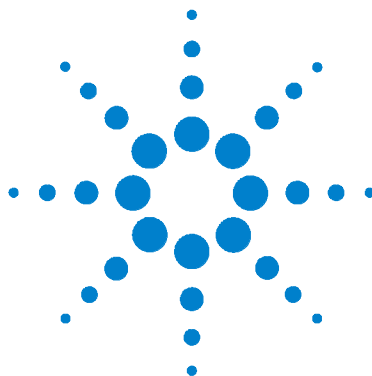
Gedruckt in Malaysia

Erste Ausgabe, August 2006

U1602-90702



**Agilent Technologies**



# **Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602A e U1604A**

**Guida rapida**



**Agilent Technologies**

## Informazioni sulla sicurezza

Utilizzare il prodotto solo in conformità con le istruzioni del produttore. Non installare parti sostitutive né apportare modifiche non autorizzate al prodotto. Restituire il prodotto ad Agilent Technologies o ad un centro di assistenza autorizzato per essere certi che le caratteristiche di sicurezza siano mantenute.

L'Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602A e U1604A è realizzato in conformità con i seguenti standard:

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- USA: UL 61010-1:2004

### Termini e simboli di sicurezza

#### AVVERTENZA

La dicitura **AVVERTENZA** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

#### ATTENZIONE

La dicitura **ATTENZIONE** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

### Simboli



Messa a terra



Rischio di scossa elettrica



**ATTENZIONE**  
(fare riferimento alle istruzioni sulla sicurezza nel manuale)



Equipotenzialità



Corrente continua e alternata



Corrente continua



Doppio isolamento



Attenzione, superficie calda

**CAT III**

Categoria III per la protezione da sovratensioni

## Informazioni sulla sicurezza

### AVVERTENZA

#### Prevenzione di incendio o lesioni personali:

- Utilizzare solo l'adattatore CA e i puntali specificati forniti con lo strumento.
- Osservare tutti i valori e i marchi dello strumento prima di collegarlo.
- Nel realizzare la misura, accertar che le giuste valutazioni di prestazioni e di sicurezza dello strumento e degli accessori siano usate.



#### Tensioni massime in ingresso

- Ingresso CH1 e CH2 diretto (sonda 1:1) — 300 V CAT III
- Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:10 — 600 V CAT III
- Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:100 — 600 V CAT III
- Ingresso multimetro — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Ingresso oscilloscopio — 300 V CAT III
- I valori di tensione sono  $V_{rms}$  (50 Hz – 60 Hz) per onda sinusoidale CA e V CC per applicazioni CC.



#### Tensione massima di fluttuazione

- Da qualsiasi terminale alla messa a terra — 300  $V_{rms}$  CAT III (massimo di 400 Hz)

- Collegare la sonda o i puntali di misura allo strumento prima di collegarlo a un circuito attivo per eseguire il test. Prima di scollegarsi dallo strumento, rimuovere la sonda o i puntali di misura dal circuito attivo.
- Non collegare il filo della messa a terra a tensioni superiori a 42  $V_{picco}$  (30  $V_{rms}$ ) dalla terra.
- Non esporre il circuito o utilizzare lo strumento senza il suo coperchio o mentre viene fornita corrente.

- Non utilizzare connettori BNC o banana plug con parti metalliche esposte, utilizzare solo le sonde di tensione, i puntali di misura e gli adattatori schermati forniti con lo strumento.
- Non fornire tensione quando si misura la resistenza o la capacitance in modalità multimetro.
- Non utilizzare lo strumento se non funziona correttamente, far revisionare lo strumento da personale qualificato.
- Non utilizzare lo strumento in ambienti umidi o in prossimità dell'acqua.
- Non utilizzare lo strumento in ambienti a rischio di esplosione.
- Mantenere pulita e asciutta la superficie dello strumento.

### ATTENZIONE

#### Prevenzione di scariche elettrostatiche

- Le scariche elettrostatiche (ESD) possono danneggiare i componenti dello strumento e gli accessori.
- Individuare una postazione di lavoro priva di scariche elettrostatiche in cui effettuare l'installazione e la rimozione dei componenti sensibili.
- Evitare quanto più possibile di maneggiare i componenti sensibili, evitare che entrino a contatto con i pin di connettori esposti.
- Per il trasporto e l'immagazzinaggio, utilizzare buste anti-ESD o contenitori che proteggono i componenti sensibili dall'elettricità statica.
- La batteria (opzionale) deve essere riciclata o smaltita nel modo opportuno.

## Sommario

Informazioni sulla sicurezza	1
Introduzione	4
Panoramica del pannello frontale	4
Operazioni preliminari	
• Esaminare il contenuto del pacchetto	5
• Ricaricare la batteria	6
• Accendere l'oscilloscopio palmare	6
• Ripristinare le impostazioni	6
• Eseguire un'autocalibrazione	6
• Impostare la data e l'ora	6
• Impostare lo spegnimento automatico	7
• Selezionare la lingua per la Guida rapida	7
• Regolare il contrasto del display	7
• Compensare la sonda dell'oscilloscopio	7
Schermata sul display dell'oscilloscopio	8
Configurazione della connessione dell'oscilloscopio	9
Configurazione della connessione del multimetro	10
Misurazione con il cursore	11
Save/Recall di configurazione e forma d'onda	12
Triggering su un segnale	12
Misurazioni automatiche	14
Data Logger	14
Guida rapida	14
Caratteristiche prestazionali	15

## Introduzione

Questa Guida rapida fornisce le informazioni essenziali, le funzioni del pannello frontale e le specifiche generali dell'Oscilloscopio digitale palmare Agilent serie U1600A. La serie U1600A integra un display LCD a colori da 4,5 pollici in grado di distinguere chiaramente le forme d'onda da due canali. La serie U1600A offre uno strumento ad elevate prestazioni per l'individuazione e la risoluzione di problemi nell'ambito dell'assistenza, del debugging e delle attività di sviluppo. I modelli U1602A e U1604A sono forniti, rispettivamente, con larghezza di banda di 20 Mhz e 40 Mhz. Entrambi sono dotati di frequenza di campionamento in tempo reale fino a 200 MSa/s in due canali. Anche il multimetro digitale a vero RMS a 6000 punti integrato è dotato di funzionalità auto range che consentono agli utenti di eseguire funzioni di misurazione rapide e precise che comprendono, tensione, resistenza e misurazioni ausiliarie. Gli utenti possono utilizzare le funzioni DWM (Dual Waveform Math) e FFT (Fast Fourier Transform, trasformata rapida di Fourier) (nel modello U1604A) per eseguire una rapida analisi della forma d'onda nel dominio sia del tempo che della frequenza. Inoltre, la serie U1600A offre la funzione data logger per tutte le misurazioni del multimetro che consente agli utenti di consolidare una sequenza di punti dati ai fini della registrazione dei dati.

## Panoramica del pannello frontale

Pulsante modalità multimetro

Pulsante modalità oscilloscopio

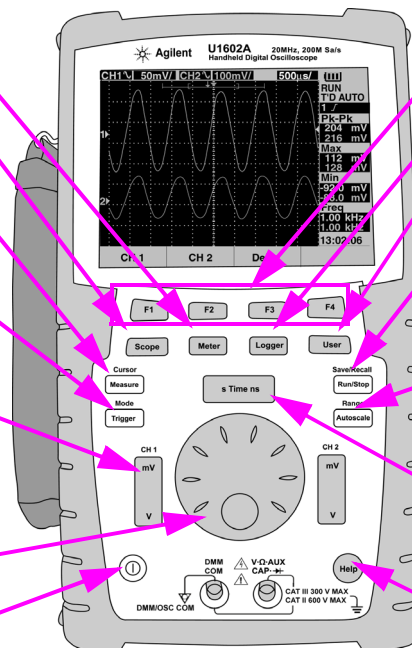
Pulsante misurazione automatica  
Per accedere alla modalità  
Cursore, tenere premuto il  
pulsante

Pulsante Trigger  
Per accedere alla modalità  
Trigger, tenere premuto il  
pulsante

Pulsante scala  
verticale per  
incrementare e  
ridurre volt/div del  
rispettivo canale

Ruotare in senso orario o  
antiorario per selezionare il  
valore e premere la  
manopola per impostarlo

Pulsante di accensione



Softkey per selezionare il  
sottomenu delle singole

Pulsante modalità Logger

Pulsante modalità Utente

Pulsante Run/Stop  
Per accedere alla modalità Save/  
Recall, tenere premuto il  
pulsante

Pulsante Autoscale  
Per impostare manualmente  
i valori, premere il pulsante

Pulsante scala  
orizzontale per  
incrementare e  
ridurre time/div

Pulsante di accesso alla  
Guida rapida

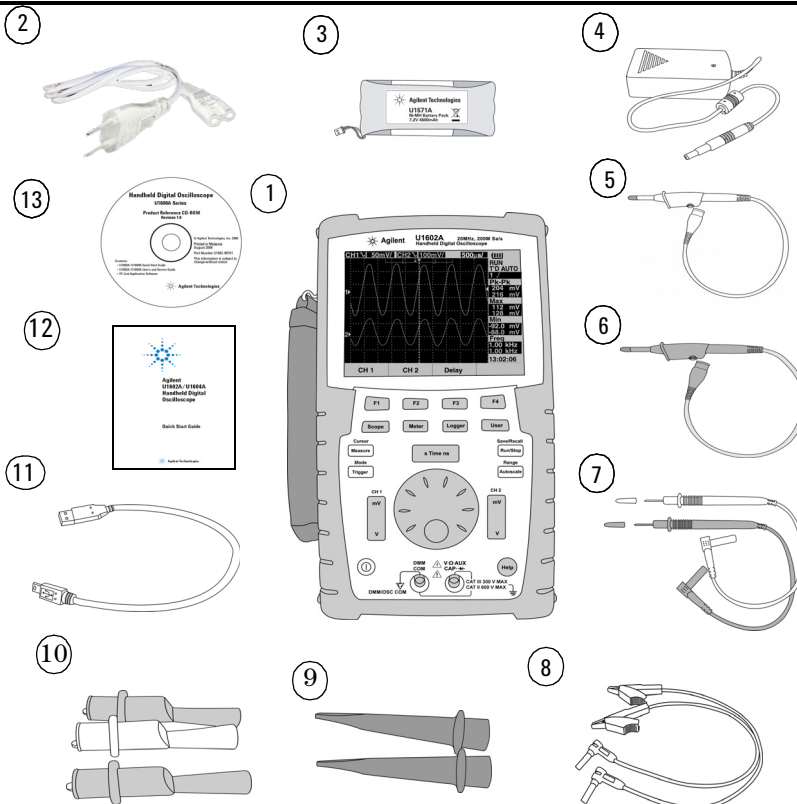
## Operazioni preliminari

### Esaminare il contenuto del pacchetto

Verificare che siano presenti e integri i seguenti componenti forniti in dotazione con il modello U1602A o U1604A e qualsiasi altro accessorio eventualmente ordinato.

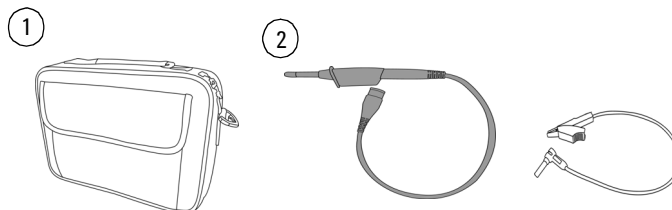
#### Componenti e accessori in dotazione

1. Oscilloscopio digitale palmare
2. Cavo di alimentazione
3. Pacco batterie Ni-MH da 7.2 V
4. Adattatore CA
5. Sonda dell'oscilloscopio (1:1) CAT III 300 V
6. Sonda dell'oscilloscopio (10:1) CAT III 600 V
7. Puntale di misura
8. Messa a terra a coccodrillo
9. Pinzetta a gancetto
10. Pinze a coccodrillo a ganascia media
11. Cavo USB
12. Guida rapida
13. CD-ROM di riferimento del prodotto



#### Accessori opzionali

1. Borsa morbida
2. Sonda dell'oscilloscopio (100:1) CAT III 600 V e Messa a terra a coccodrillo





## Ricaricare la batteria

Al momento della consegna dell'unità, la batteria ricaricabile necessita di una carica completa di circa 5 ore con l'adattatore CA Agilent in dotazione. Verificare che il cavo di alimentazione sia corretto. L'adattatore CA converte le tensioni di linea in ingresso da 100 V CA a 240 V CA in tensioni in uscita a 12 V CC.



Ingresso: 100 V - 240 V CA  
Uscita: 12 V CC, 2 A, 50/60 Hz

## Eseguire un'autocalibrazione

Per assicurarsi che l'oscilloscopio funzioni correttamente, eseguire l'autocalibrazione. Prima di procedere all'operazione successiva, assicurarsi che l'oscilloscopio abbia superato l'autocalibrazione.

User	Aprire il menu User
F4	Aprire il menu Utility
F4	Selezionare il menu MORE 3/3 page
F1	Avvio dell'autocalibrazione




Scollegare tutte le connessioni di sonde e multimetro al terminale di ingresso prima di iniziare l'autocalibrazione.

## Accendere l'oscilloscopio palmare



Per accendere o spegnere l'oscilloscopio, premere e tenere premuto il pulsante di accensione. All'accensione verrà eseguito automaticamente un autotest delle funzioni di base. L'oscilloscopio visualizza l'ultima configurazione impostata

## Impostare la data e l'ora

User	Aprire il menu User
F4	Aprire il menu Utility
F4	Selezionare il menu MORE 2/3 page
F1	Selezionare il formato dell'ora in MM/DD/YY o YY/MM/DD
F2	Selezionare l'impostazione dell'ora per Year, Month, Day, Hour, Minute o Second
	Girare il selettore per impostare la visualizzazione dell'ora

## Ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica

Per ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica:

Save/Recall Run/Stop	Aprire il menu Save/Recall tenendo premuto il pulsante
F1	Aprire il menu Save/Recall Setup
F4	Selezionare il menu MORE 1/4 page
F1	Ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica
F1	Premere per confermare "Restore OK?"


## Impostare lo spegnimento automatico

User	Aprire il menu User
F4	Aprire il menu Utility
F4	Selezionare il menu MORE 1/3 page
F1	Selezionare il tempo desiderato (5 min/10 min/30 min/ 1 ora/ 2 ore/ 4 ore) o disattivare la funzione di spegnimento automatico

## Selezionare la lingua per la Guida rapida

User	Aprire il menu User
F4	Aprire il menu Utility
F4	Selezionare il menu MORE 1/3 page
F2	Selezionare le lingue del display (inglese, francese, italiano, portoghese, tedesco, spagnolo, coreano, giapponese, cinese tradizione o cinese semplificato)

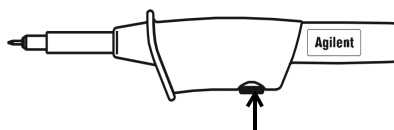
## Regolare il contrasto del display

User	Aprire il menu User
F1	Aprire il menu Display
F4	Selezionare il menu MORE 1/2 page
F2	Premere una volta per annullare il valore di contrasto fissato
	Ruotare il selettore in senso orario per ridurre la luminosità (il valore del contrasto mostra incrementi da 0 a 100) e viceversa
F2	Premere una sola volta per fissare il valore di contrasto

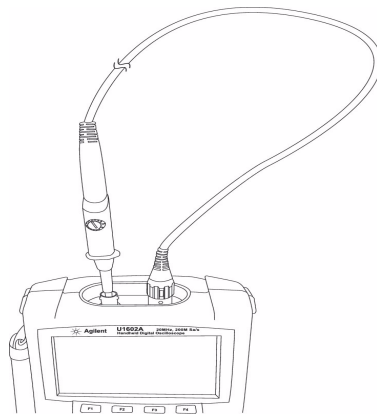
## Compensare la sonda dell'oscilloscopio

Per compensare la caratteristica della sonda rispetto al canale, eseguire una regolazione della sonda. È necessario eseguire questa operazione ogni volta che si collega per la prima volta una sonda passiva al canale di ingresso. Collegare la sonda passiva al canale 2 e il contatto della sonda al canale 1 per ottenere un segnale di ingresso 3 Vp-p con 1 kHz.

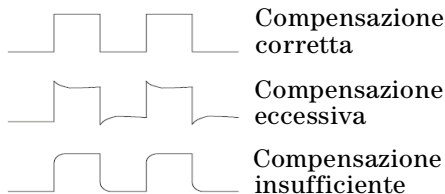
User	Aprire il menu User
F4	Aprire il menu Utility
F4	Selezionare il menu MORE 3/3 page
F2	Immettere la calibrazione della sonda
F1	Selezionare l'attenuazione della sonda
F4	Premere per avviare la regolazione della sonda



Condensatore di compensazione



Assicurarsi che la forma dell'impulso visualizzato sia compensata correttamente. In caso contrario, regolare il condensatore di compensazione per ottenere l'onda quadra più piatta possibile.



## Schermata sul display dell'oscilloscopio

Gli oscilloscopi digitali palmari Agilent U1602A e U1604A presentano un display LCD a colori 320x240 costituito da due display principali.

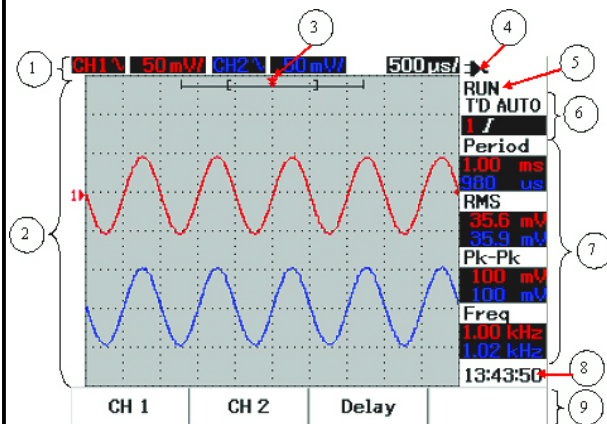


Figura 1 Display dell'oscilloscopio

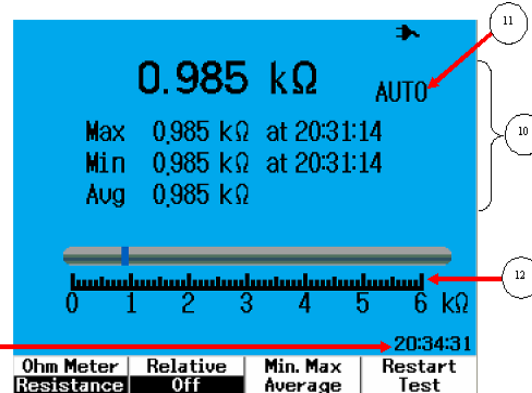


Figura 2 Display del multimetro

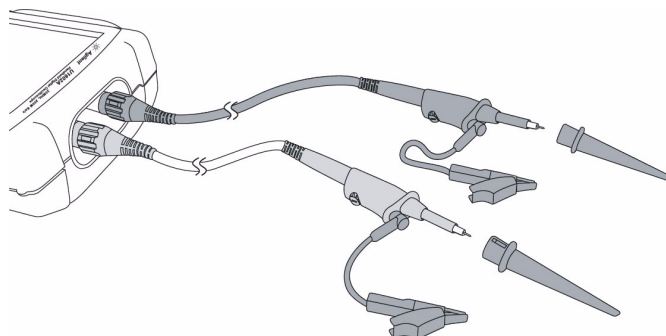
Tabella 1 Descrizioni del display principale dell'oscilloscopio digitale palmare

N.	Descrizione / Funzione
1	Visualizzare lo stato del canale 1 e del canale 2 in volt/div e time/div
2	Visualizzare la forma d'onda d'ingresso dal canale 1 e dal canale 2
3	Trigger della posizione nella finestra
4	Mostrare la condizione o lo stato della batteria da completamente carica a scarica. Indicare la connettività CA per caricare la batteria
5	Visualizzare lo stato di acquisizione del segnale
6	Visualizzare la modalità di trigger del segnale e lo stato del trigger
7	Visualizzare i valori di misurazione automatica risultanti.
8	Visualizzare l'ora
9	Visualizzare il menu delle funzioni premendo i relativi pulsanti e softkey
10	Visualizzare il valore numerico di misurazione in modalità multimetro
11	Indicare che il multimetro è in modalità auto range
12	Visualizzare la barra grafica analogica per il valore di misurazione

**Scope**

## Configurazione della connessione dell'oscilloscopio

Collegare l'oscilloscopio a un canale singolo oppure a due canali con le sonde come illustrato nella Figura 3.



**Figura 3** Connessione per misurazioni con l'oscilloscopio

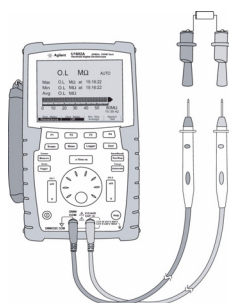
**Tabella 2** Descrizioni delle funzioni del menu

Menu Scope	Sottomenu	Descrizione
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 page</b>	<b>On/Off</b>	Accendere o spegnere il display della forma d'onda per il canale 1 e il canale 2
	<b>Coupling</b>	Selezionare l'accoppiamento dei canali: DC: visualizzare il componente sia CA che CC della forma d'onda d'ingresso AC: la tensione di sbilanciamento CC sarà eliminata dalla forma d'onda d'ingresso, sarà mostrato solo il componente CA GND: il segnale d'ingresso è a massa
	<b>Position</b>	Per regolare la posizione a massa, ruotare il selettore in senso orario per incrementare verso la posizione positiva e viceversa Per impostare la posizione, premere il selettore
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 page</b>	<b>Probe</b>	Selezionare l'attenuazione della sonda 1X, 10X o 100X
	<b>Invert</b>	Attivare o disattivare la funzione d'inversione della forma d'onda
	<b>Position to 0</b>	Reimpostare la posizione a massa a zero volt

## Meter

# Configurazione della connessione del multimetro

I modelli U1602A e U1604A sono dotati di un potente multimetro con funzionalità auto ranging ad alta precisione a vero RMS con visualizzazione di barra grafica analogica. Attivare la modalità multimetro (Meter) per selezionare la misurazione desiderata per Volt Meter, Ohm Meter e Auxiliary Meter. Fare riferimento alla Figura 4 per la connessione del multimetro.



**Figura 4** Connessione per misurazioni con il multimetro

## NOTA

La modalità auto ranging è l'impostazione predefinita per tutte le misurazioni di tensione e resistenza. Per modificare manualmente l'intervallo di misurazione, premere il pulsante Autoscale per abilitare la regolazione manuale, quindi selezionare l'intervallo desiderato premendo lo stesso pulsante. Per abilitare la funzione Auto range, tenere premuto lo stesso pulsante finché il dispositivo non emette un segnale acustico.

**Tabella 3** Descrizioni delle funzioni del menu del multimetro

Menu Meter	Sottomenu <Softkey F1>	Relativo <Softkey F2>	Min, Max, Media <Softkey F3>	Riavvio test <Softkey F4>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Misurazione con il cursore

Utilizzare la funzione cursore per ottenere una misurazione precisa ed accurata di tensione e tempo su un punto qualsiasi di una forma d'onda. Per accedere alla modalità cursore, tenere premuto il pulsante Measure. Per navigare con il cursore in una forma d'onda, utilizzare il selettore per spostare il cursore in senso orizzontale o verticale e premere il selettore per impostare la posizione del cursore.

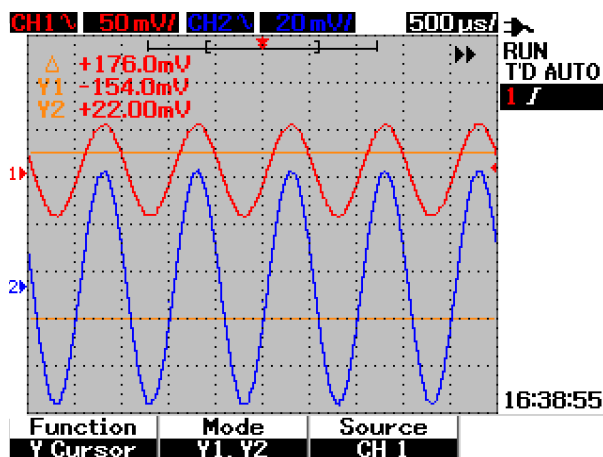


Figure 5 Visualizzazione della misurazione con il cursore

### Visualizzazione della misurazione con il cursore

- La prima lettura visualizzata è la differenza tra i cursori X1 ed X2 o Y1 e Y2.
- Per il cursore X, i cursori X visualizzano i valori (volt o ampere) e il tempo relativo al punto di trigger dei cursori per la sorgente di forma d'onda selezionata.
- Per il cursore Y, i cursori Y visualizzano i valori (volt o ampere) per la sorgente di forma d'onda selezionata.

Tabella 4 Descrizioni delle funzioni del menu Cursor

Menu Cursor	Sottomenu	Descrizione
Cursor	Function	Per disattivare o selezionare il tipo di misurazione con il cursore: Cursore X: misurazione di un punto qualsiasi su base tempo con un cursore parallelo all'asse verticale Cursore Y: misurazione di un punto qualsiasi a livello di tensione con un cursore parallelo all'asse orizzontale
	Mode	Selezionare il cursore X1, X2 o X1+X2 per la funzione cursore X Selezionare il cursore Y1, Y2 o Y1+Y2 per la funzione cursore Y
	Source	Selezionare il canale 1, il canale 2 o Math per la misurazione con il cursore

Save/Recall

Run/Stop

## Save/Recall di configurazione e forma d'onda

Per accedere alla modalità Save/Recall, tenere premuto il pulsante Run/Stop. Questa funzione consente di salvare fino a 10 impostazioni di forme d'onda e configurazioni nella memoria interna del dispositivo o in una memoria flash USB esterna (opzionale).

**Tabella 5** Descrizioni delle funzioni del menu Save/Recall

Scenario	Sottomenu	Descrizione
<b>Memoria flash USB non connessa</b>	<b>Save/Load Setup</b>	Salvare o richiamare l'impostazione di configurazione
	<b>Save/Load Waveform</b>	Salvare o richiamare la forma d'onda
	<b>Erase Setup</b>	Eliminare l'impostazione di configurazione memorizzata
	<b>Erase Waveform</b>	Eliminare la forma d'onda memorizzata
<b>Memoria flash USB connessa</b>	<b>Save</b>	Salvare l'impostazione della forma d'onda o configurazione
	<b>Recall</b>	Scaricare l'impostazione della forma d'onda o configurazione dal dispositivo di memoria USB
	<b>Erase</b>	Eliminare il file salvato
	<b>Clear Waveform</b>	Eliminare l'impostazione della forma d'onda e della configurazione richiamata visualizzata sul display

Trigger

## Triggering su un segnale

La funzione di triggering su un segnale serve a ottenere una visualizzazione stabile e rappresentativa del segnale da un segnale instabile. Questa funzione comunica all'oscilloscopio quando avviare l'acquisizione dei dati per visualizzare una forma d'onda in base al tipo di trigger selezionato. Per accedere al menu Trigger, premere il pulsante Trigger.

**Tabella 6** Descrizioni delle funzioni del menu Trigger

Menu Trigger	Sottomenu		Descrizione
<b>Edge Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	Selezionare la sorgente del canale 1 o 2 per il triggering
		<b>Slope</b>	Selezionare la pendenza sul fronte di salita e di discesa
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Coupling</b>	Selezionare l'accoppiamento di ingresso a DC, AC, HF-Rej (High Frequency Reject), LF-Rej (Low Frequency Reject) o Noise-Rej (Noise Reject)
		<b>Level</b>	Impostare il livello di trigger per Manual, TTL, ECL o Set to 50%. Per la regolazione manuale, modificare il livello di trigger ruotando il selettore

Menu Trigger	Sottomenu		Descrizione
<b>Pattern Trigger</b>	<b>More 1/3 page</b>	<b>Input 1 Logic</b>	Selezionare la logica d'ingresso 1 come CH1 High o Low e CH2 High o Low
		<b>Input 1 Level</b>	Impostare il livello di trigger per Manual, TTL, ECL o Set to 50%. Per la regolazione manuale, modificare il livello di trigger ruotando il selettore
	<b>More 2/3 page</b>	<b>Input 2 Logic</b>	Selezionare la logica d'ingresso 2 come CH1 High o Low e CH2 High o Low
		<b>Input 2 Level</b>	Impostare il livello di trigger per Manual, TTL, ECL o Set to 50%. Per la regolazione manuale, modificare il livello di trigger ruotando il selettore
	<b>More 3/3 page</b>	<b>Gate</b>	Per impostare la porta logica AND, OR, NAND o NOR
		<b>Condition</b>	Selezionare la condizione su Shorter, Longer, Between o Non-Between di un valore impostato. Per impostare il valore di trigger, ruotare e tenere premuto il selettore
<b>Pulse Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	Selezionare la sorgente del canale 1 o 2 per il triggering
		<b>Level</b>	Impostare il livello di trigger per Manual, TTL, ECL o Set to 50%. Per la regolazione manuale, modificare il livello di trigger ruotando il selettore
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Polarity</b>	Impostare la polarità positiva o negativa
		<b>Condition</b>	Selezionare la condizione su Shorter, Longer, Between o Non-Between di un valore impostato. Per impostare il valore di trigger, ruotare e tenere premuto il selettore
<b>Video Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Standard</b>	Selezionare il tipo di segnale video: 625/PAL, SECAM o 525/NTSC
		<b>Source</b>	Selezionare la sorgente del canale 1 o 2 per il triggering
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Even/Odd</b>	Selezionare il trigger per il campo pari o dispari del segnale video
		<b>Line</b>	Impostare il numero di riga per la visualizzazione del segnale



Measure

## Misurazioni automatiche

Premendo il pulsante Measure è possibile accedere alle misurazioni manuali elencate nella tabella sottostante. Ruotando il selettore è possibile selezionare fino a quattro menu con 22 opzioni di misurazione. È possibile attivare il singolo softkey e premere il selettore per impostare il tipo di misurazione.

**Tabella 7** Elenco delle opzioni di misurazione

Misurazioni di tempo	Misurazioni di tensione	Fase e ritardo	Preshoot e Overshoot
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty</li><li>• -Duty</li><li>• Frequency</li><li>• Period</li><li>• Rise Time</li><li>• Fall Time</li><li>• +Width</li><li>• -Width</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mean</li><li>• Cycle Mean</li><li>• Amplitude</li><li>• Base</li><li>• Maximum</li><li>• Minimum</li><li>• Peak-to-Peak</li><li>• RMS</li><li>• Top</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Phase</li><li>• Delay</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot</li><li>• +Overshoot</li><li>• -Overshoot</li></ul>

Logger

## Data Logger

La funzione Data logger consente di registrare e annotare la tendenza del segnale d'ingresso. È applicabile a tutte le misurazioni del multimetro che comprendono, tensione, resistenza e misurazioni ausiliarie. La dimensione della registrazione sul display è definita come profondità della memoria della forma d'onda. Fare riferimento alla Tabella 3 per le caratteristiche e le funzioni disponibili per il data logger.

Help

## Guida rapida

L'oscilloscopio è dotato di una Guida rapida integrata che fornisce assistenza su qualsiasi pulsante e softkey del pannello frontale. Per visualizzare la Guida rapida per le singole funzioni, premere il pulsante Help e ruotare il selettore in senso orario per andare alla pagina successiva. Premere nuovamente il pulsante Help per uscire dalla modalità Guida rapida. Per visualizzare la Guida rapida in altre lingue, attivare la modalità Utility nel menu User. Premere F2 nella pagina 1/3 per selezionare la lingua.

*Consultare la Guida all'uso e alla manutenzione di U1602A e U1604A per informazioni più dettagliate sul prodotto. Tutta la documentazione e il software del prodotto sono inclusi nel CD-ROM di riferimento unito al prodotto.*

## Caratteristiche prestazionali

Caratteristiche prestazionali	U1602A	U1604A
Larghezza di banda	20 MHz	40 MHz
Frequenza massima di campionamento in tempo reale	200 MSa/s	
Canali	2	
Capacità di memoria	125 kbyte per canale	
Display	LCD a colori da 4,5	
Risoluzione verticale	8 bit	
Sensibilità verticale	da 5 mV/div a 100 V/div (sonda oscilloscopio 1:1) da 50 mV/div a 1 kV/div (sonda oscilloscopio 10:1) da 500 mV/div a 10 kV/div (sonda oscilloscopio 100:1)	
Zoom verticale	Espansione verticale	
Base tempi	da 50 ns/div a 50 s/div	da 10 ns/div a 50 s/div
Accoppiamento ingresso	DC, AC, messa a terra	
Multimetro a vero RMS	6000 punti per le funzioni del multimetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volt Meter:</b> misurazione V CC, V CA e V CC+V CA</li> <li>• <b>Ohm Meter:</b> resistenza, prova diodi, test di continuità e capacitanza</li> <li>• <b>Auxiliary meter:</b> misurazione di temperatura, ampere, umidità e pressione</li> </ul>	
FFT	Non disponibile	rettangolare, Hanning, Hamming, Black-Harris
Dual Waveform Math	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Modalità di acquisizione	Normale, Media, Picco	
Modalità di trigger	Edge, Pulse, Pattern, Video	
Modalità cursore	Tensione (cursore Y), Tempo (cursore X)	
Modalità sweep	Auto, Normal, Single Shot	
Misurazioni automatiche	<b>Misurazioni di tensione:</b> Peak-to-peak, Maximum, Minimum, Amplitude, Top, Base, Mean, Cycle mean, RMS (DC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot <b>Misurazioni di tempo</b> Frequency, Period, +Width, -Width, Rise Time, Fall Time, Phase, Delay	

## Caratteristiche prestazionali

Data Logger	Compressione automatica scala verticale e tempo con dimensioni massime della registrazione di 250 punti. Data logging per misurazioni di tensione, resistenza e ausiliarie con valori di picco massimo, minimo e medio.
Interfaccia I/O al PC	USB 2.0 full speed

### Caratteristiche generali

Dimensioni fisiche	13,8 cm larghezza × 24,1 cm altezza × 6,6 cm profondità
Peso	1,5 kg
Garanzia	1 anno standard + 2 anni di garanzia estesa (opzionale)
Tipo di batteria	Agilent U1571A, Batteria Ni-MH, 7,2 V
Sicurezza elettrica	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 USA: UL 61010-1:2004

### Caratteristiche ambientali

Temperatura operativa	0 °C ~ 50 °C
Temperatura di immagazzinaggio	-20 °C ~ 70 °C
Altitudine operativa	2000 metri

### **Contattateci**

Per ricevere assistenza, per interventi in garanzia o supporto tecnico, contattateci ai seguenti numeri di telefono:

Stati Uniti:

(tel) 800 829 4444      (fax) 800 829 4433

Canada:

(tel) 877 894 4414      (fax) 800 746 4866

Cina:

(tel) 800 810 0189      (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Giappone:

(tel) (81) 426 56 7832      (fax) (81) 426 56 7840

Corea:

(tel) (080) 769 0800      (fax) (080) 769 0900

America Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel) 0800 047 866      (fax) 0800 286 331

Altri Stati dell'area Asia del Pacifico:

(tel) (65) 6375 8100      (fax) (65) 6755 0042

In alternativa, visitate il sito Web Agilent all'indirizzo:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

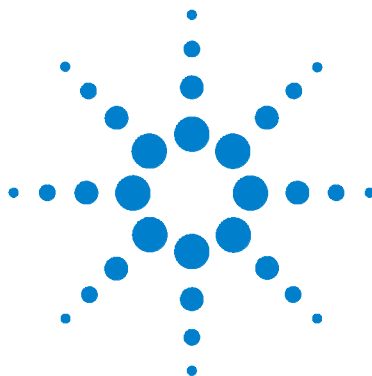
Le specifiche del prodotto e le descrizioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

Stampato in Malesia  
Prima edizione, Agosto 2006  
U1602-90702



**Agilent Technologies**



**Agilent**  
**Osciloscópio digital**  
**portátil**  
**U1602A e U1604A**

**Guia de início rápido**



**Agilent Technologies**

## Informações de segurança

Use o produto apenas como especificado pelo fabricante. Não instale peças sobressalentes nem realize qualquer modificação não-autorizada no produto. Envie o produto para a Agilent Technologies ou para o centro de reparos designado para o serviço a fim de assegurar que os recursos de segurança sejam preservados.

Os osciloscópios digitais portáteis Agilent U1602A e U1604A estão em conformidade com os seguintes padrões:

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Canadá: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- EUA: UL 61010-1:2004

### Termos e símbolos de segurança

#### AVISO

**AVISO indica perigo. Esse aviso chama a atenção para um procedimento, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em ferimentos pessoais ou morte. Não prossiga após um AVISO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.**

#### CUIDADO

**CUIDADO indica perigo. Ele chama a atenção para um procedimento operacional, prática ou algo semelhante que, se não for corretamente realizado ou cumprido, pode resultar em avarias no produto ou perda de dados importantes. Não prossiga após uma indicação de CUIDADO até que as condições indicadas sejam completamente compreendidas e atendidas.**

### Símbolos



Terminal de aterramento



Risco de choque elétrico



**CUIDADO**  
(consulte as informações de segurança no manual)



Equipotencialidade



corrente direta e corrente alterna



corrente direta



Isolamento duplo



Cuidado, superfície quente

### CAT III

Proteção contra excesso de tensão  
Categoria III

## Informações de segurança

### AVISO

#### Prevenção de incêndio ou de ferimentos:

- Use somente o adaptador de CA designado e os fios de teste fornecidos com o instrumento.
- Observe todas as características nominais e marcações do instrumento antes de sua conexão.
- Ao executar a medida, assegurar-se de que as avaliações direitas de segurança e de desempenho do instrumento e dos acessórios estejam usadas.



#### Tensões máximas de entrada

- Entrada CH1 e CH2 direta (Ponta de teste 1:1) — 300 V CAT III
- Entrada CH1 e CH2 via Ponta de teste 1:10 — 600V CAT III
- Entrada CH1 e CH2 via Ponta de teste 1:100 — 600 V CAT III
- Entrada do medidor — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Entrada do osciloscópio — 300 V CAT III
- As tensões nominais são Vrms (50 Hz – 60 Hz) para onda senoidal CA e VCC para aplicações de CC.



#### Tensão máxima de flutuação

- De qualquer terminal para terra — 300 Vrms CAT III (máximo de 400 Hz)
- Conecte a ponta ou os fios de teste ao instrumento antes de conectar qualquer circuito ativo para teste. Antes de desconectar do instrumento, remova a ponta ou os fios de teste do circuito ativo.

- Não conecte o fio-terra a tensões superiores a 42 Vpico (30 Vrms) em relação ao aterramento.
- Não exponha o circuito nem opere o instrumento sem tampa ou durante o fornecimento de energia.
- Não exponha conectores metálicos BNC ou banana, utilize somente as pontas de teste isoladas, fios de teste e adaptadores fornecidos com o instrumento.
- Não aplique tensão elétrica quando estiver medindo resistência ou capacitância em modo de medição.
- Não opere o instrumento se ele não funcionar corretamente. Leve-o para inspeção por pessoal de manutenção qualificado.
- Não opere o instrumento em ambientes molhados ou úmidos.
- Não opere o instrumento em ambientes com risco de explosão.
- Mantenha a superfície limpa e seca.

### CUIDADO

#### Prevenção de descarga eletrostática

- Uma descarga eletrostática (ESD) pode resultar em danos a componentes no instrumento e em acessórios.
- Selecione um local livre de eletricidade estática quando instalar e remover equipamentos sensíveis.
- Manuseie componentes sensíveis o mínimo possível, não permitindo que entrem em contato com pinos expostos de conectores.
- Transporte e armazene o equipamento em sacos ou recipientes à prova de ESD para proteger os componentes contra eletricidade estática.
- A bateria (opcional) deve ser corretamente reciclada ou descartada.

# Índice

Informações de segurança	1
Introdução	4
Visão geral do painel frontal	4
Primeiros passos	
• Conteúdo da embalagem	5
• Carregar a bateria	6
• Ligar o osciloscópio portátil	6
• Restaurar configurações de fábrica	6
• Fazer uma autocalibração	6
• Configurar data e hora	6
• Ativar desligamento automático	7
• Selecionar idioma da ajuda rápida	7
• Ajustar contraste da tela	7
• Compensar a ponta de teste	7
Exibição da tela do osciloscópio	8
Configuração da conexão do osciloscópio	9
Configuração da conexão do medidor	10
Medição com cursor	11
Configuração de Salvar/recuperar e da forma de onda	12
Disparo de sinal	12
Medições automáticas	14
Registrador de dados	14
Ajuda rápida	14
Características de desempenho	15



Este Guia de início rápido fornece informações básicas, apresenta funções do painel frontal e especificações gerais do osciloscópio digital portátil Agilent série U1600A. Esse modelo da série U1600A possui uma tela LCD de 4,5 polegadas (11,4 cm) que permite distinguir claramente formas de onda em dois canais. A série U1600A oferece uma ferramenta para solução de problemas de alto desempenho para utilização em manutenção, depuração e desenvolvimento. As unidades U1602A e U1604A são fornecidas com as larguras de faixa de 20 Mhz e 40 Mhz, respectivamente. Ambos os modelos possuem taxa de amostragem em tempo real de até 200 MSa/s em dois canais. O multímetro integrado de RMS real com resolução de 6.000 contagens também é fornecido com recursos de intervalo automático que permitem ao usuário executar funções de medição rápida e precisamente, incluindo tensão, resistência e medições auxiliares. Os usuários podem utilizar as funções Matemática de Forma de Onda Dupla (DWM) e Transformação Rápida de Fourier (FFT) (no U1604A) para realizar análises rápidas de forma de onda no domínio do tempo e no domínio da frequência. Além disso, a série U1600A oferece a função de registro de dados em todas as medições, permitindo ao usuário consolidar uma sequência de pontos de dados para fins de registro.

Diagrama de um osciloscópio digital portátil Agilent U1602A com legendas em português explicando as funções dos botões e controles.

**Legendas:**

- Botão do modo Meter
- Botão do modo Scope
- Botão da medição automática. Para acessar o modo Cursor, pressione e segure o botão.
- Botão Trigger. Para acessar o modo Trigger, pressione e segure o botão.
- Botão da escala vertical para aumentar e reduzir volt/div do respectivo canal
- Gire no sentido horário ou anti-horário para selecionar o valor e pressione o botão para definir o valor.
- Botão liga/desliga
- Softkeys p/ selecionar submenu de cada modo de função
- Botão do modo Logger
- Botão do modo User
- Botão Run/Stop. Para acessar o modo Save/Recall, pressione e segure o botão.
- Botão Autoscale. Para configurar manualmente o intervalo, pressione e segure o botão.
- Botão da escala horizontal p/ aumentar e reduzir tempo/div
- Botão de ajuda rápida

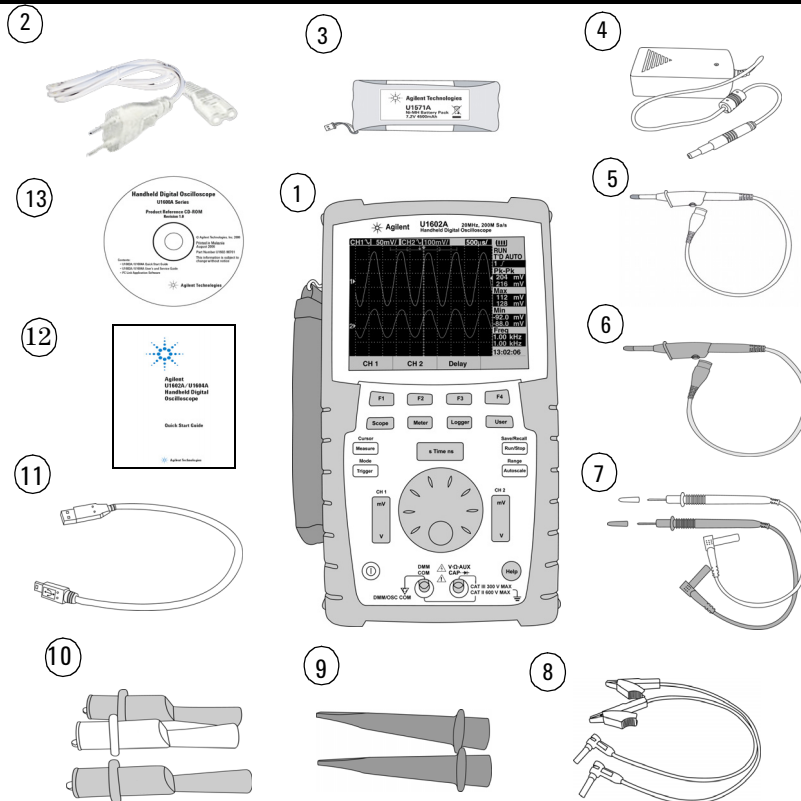
## Primeiros passos

### Conteúdo da embalagem

Confira os itens listados que acompanham as unidades padrão U1602A ou U1604A, além de qualquer outro acessório opcional porventura solicitado.

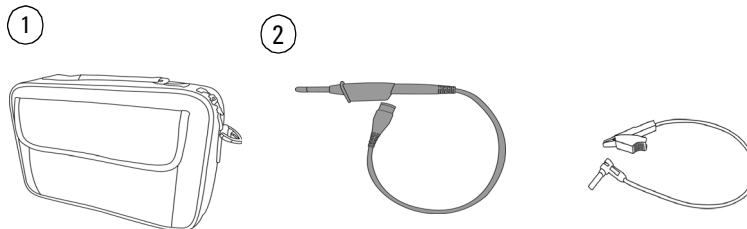
#### Itens-padrão e acessórios

1. Osciloscópio digital portátil
2. Cabo de alimentação
3. Baterias Ni-MH 7.2 V
4. Adaptador de CA
5. Ponta de prova (1:1) CAT III 300 V
6. Ponta de prova (10:1) CAT III 600 V
7. Fio de teste
8. Jacaré de aterramento
9. Clipe gancho
10. Clipe jacaré de boca média
11. Cabo USB
12. Guia de início rápido
13. CD-ROM de referência



#### Acessórios opcionais

1. Estojo maleável
2. Ponta de prova (100:1) CAT III 600 V e Jacaré de aterramento



## Carregar a bateria

Após o recebimento da unidade, é necessário carregar a bateria completamente por aproximadamente 5 horas com o adaptador de CA Agilent designado. Verifique se dispõe do cabo de alimentação correto. O adaptador de CA converte tensões na faixa de 100 VCA até 240 VCA para 12 VCC.



Entrada: 100 V – 240 VCA  
Saída: 12 VCC, 2 A,  
50/60 Hz

## Fazer uma autocalibração

Para assegurar que o osciloscópio esteja funcionando, faça a autocalibração. Antes de prosseguir, verifique se o osciloscópio passou na autocalibração.

User	Abra o menu User
F4	Abra o menu Utility
F4	Selecione o menu MORE na página 3/3
F1	Início da autocalibração



Remova do terminal de entrada todas as conexões de pontas de prova e do medidor antes de iniciar a autocalibração.

## Ligar o osciloscópio portátil



Para ligar ou desligar o osciloscópio, pressione e segure o botão liga/desliga. Deve ser executado um breve autoteste assim que o aparelho é ligado. O osciloscópio exibe sua última configuração.

## Configurar data e hora

User	Abra o menu User
F4	Abra o menu Utility
F4	Selecione o menu MORE na página 2/3
F1	Selecione a data no formato MM/DD/AA ou AA/MM/DD
F2	Selecione a data e a hora para Ano, Mês, Dia, Hora, Minuto ou Segundo
	Gire a chave p/ definir exibição de data e hora

## Restaurar configurações de fábrica

Para ativar as configurações de fábrica:

Save/Recall Run/Stop	Pressione e segure o botão Save/Recall para abrir o respectivo menu
F1	Abra o menu Save/Recall Setup
F4	Selecione o menu MORE na página 1/4
F1	Restaure as configurações-padrão de fábrica
F1	Tecle para "Restore OK?"


## Ativar desligamento automático

User	Abra o menu User
F4	Abra o menu Utility
F4	Selecione o menu MORE na página 1/3
F1	Selecione o tempo de preferência (5 min/ 10 min/ 30 min/ 1 h/ 2 h/ 4 h) ou desative a função de desligamento automático

Selecionar idioma da ajuda rápida

User	Abra o menu User
F4	Abra o menu Utility
F4	Selecione o menu MORE na página 1/3
F2	Selecione o idioma da exibição (inglês, francês, italiano, português, alemão, espanhol, coreano, japonês, chinês tradicional ou chinês simplificado)

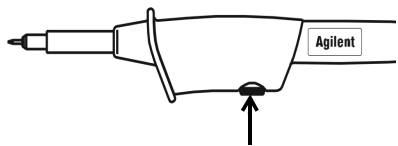
Ajustar contraste da tela

User	Abra o menu User
F1	Abra o menu Display
F4	Selecione o menu MORE na página 1/2
F2	Tecle para liberar o valor de contraste fixo
	Gire a chave rotativa no sentido horário para reduzir o brilho (o valor do contraste mostra um incremento entre 0 e 100), e vice-versa.
F2	Tecle uma vez para fixar o valor do contraste

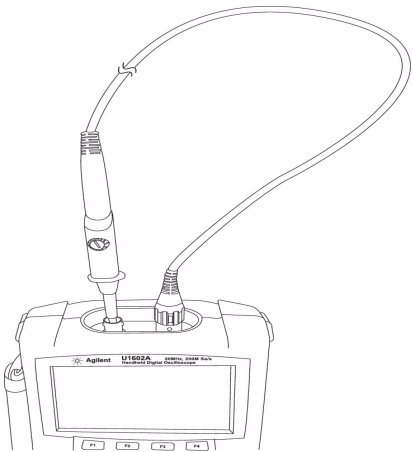
Compensar a ponta de teste

Ajuste a ponta de prova para compensar sua característica conforme o canal do osciloscópio. Essa etapa deve existir sempre que uma ponta de prova passiva for conectada primeiro ao canal de entrada. Conecte a ponta de prova passiva ao canal 2 e o contato da ponta ao canal 1 para ter um sinal de entrada de 3 Vp-p a 1 kHz.

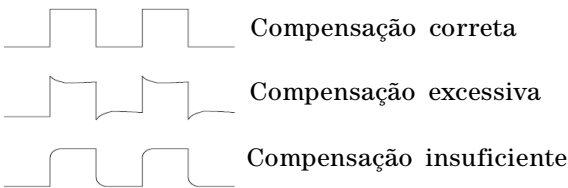
User	Abra o menu User
F4	Abra o menu Utility
F4	Selecione o menu MORE na página 3/3
F2	Entre na calibração de ponta de prova
F1	Selecione a atenuação da ponta de prova
F4	Inicie o ajuste da ponta de prova



Capacitor variável

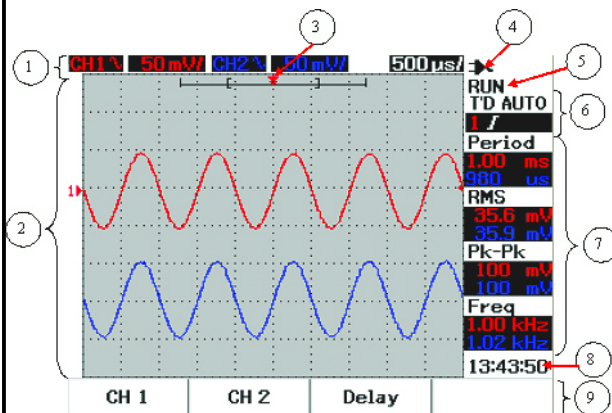


Assegure-se de que a forma do pulso exibido esteja corretamente compensada. Caso contrário, ajuste o capacitor variável para obter a onda mais quadrada possível.

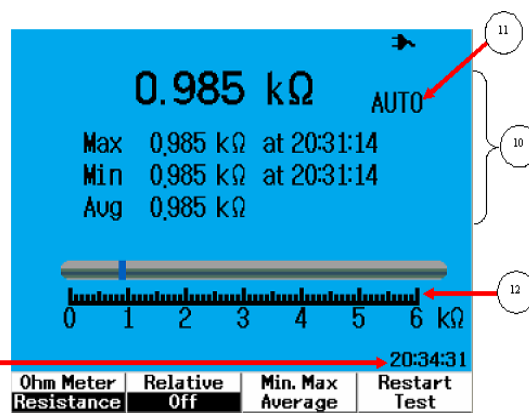


## Exibição da tela do osciloscópio

Os osciloscópios digitais portáteis Agilent U1602A e U1604A apresentam uma tela LCD colorida 320×240 que consiste em duas exibições principais.



**Figura 1** Exibição do osciloscópio



**Figura 2** Exibição do multímetro

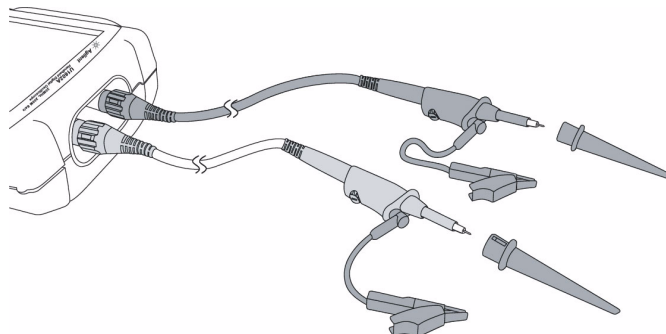
**Tabela 1** Descrição da exibição principal do osciloscópio digital portátil

Nº.	Descrição / Função
1	Exibir o estado do canal 1 e do canal 2 em volt/div e time/div
2	Exibir a forma de onda de entrada do canal 1 e do canal 2
3	Disparar a posição na janela
4	Exibir a condição ou o estado da bateria, de totalmente carregada até descarregada. Indicar conectividade CA para carregamento da bateria
5	Exibir o estado da aquisição de sinal
6	Exibir o modo de disparo e o estado do disparo
7	Exibir os valor da medição automática
8	Exibir a hora
9	Exibir o menu das funções quando os respectivos botões e softkeys são pressionados
10	Exibir o valor da medição numérica em modo Meter
11	Indicar que o medidor está em modo de intervalo automático
12	Exibir o gráfico de barras analógico para o valor da medição

Scope

## Configuração da conexão do osciloscópio

Conecte o osciloscópio em um ou dois canais utilizando as pontas de prova ilustradas na figura 3.



**Figura 3** Conexão para medições do osciloscópio

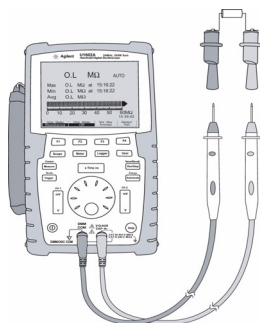
**Tabela 2** Descrição das funções do menu do osciloscópio

Menu do osciloscópio	Submenu	Descrição
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 page</b>	<b>On/Off</b>	Ativar ou desativar a exibição da forma de onda do canal 1 e do canal 2
	<b>Coupling</b>	Selecionar o acoplamento do canal: DC: Exibir os componentes CA e CC da forma de onda de entrada AC: A tensão de deslocamento CC será removida da forma de onda de entrada e somente o componente CA será mostrado GND: O sinal de entrada é aterrado
	<b>Position</b>	Para ajustar a posição do terra de referência, gire a chave rotativa no sentido horário para elevá-la até a posição positiva, e vice-versa. Para definir a posição, pressione a chave rotativa.
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 page</b>	<b>Probe</b>	Selecionar a atenuação da ponta de prova: 1X, 10X ou 100X
	<b>Invert</b>	Ligar ou desligar a função de inversão da forma de onda
	<b>Position to 0</b>	Restaurar a posição do terra de referência em zero volt

## Meter

### Configuração da conexão do medidor

Os modelos U1602A e U1604A oferecem ferramentas robustas de medição com alta precisão, determinação automática de intervalo em RMS verdadeiro e exibição através de gráfico de barras. Entre em modo Meter para selecionar a medição de preferência em Volt Meter (voltímetro), Ohm Meter (ohmímetro) e Auxiliary Meter (medidor auxiliar). Consulte a figura 4 para visualizar as conexões no modo de medidor.



**Figura 4** Conexão para o medidor

## NOTA

O modo de intervalo automático é definido como padrão para todas as medições de tensão e de resistência. Para variar o intervalo de medição manualmente, pressione o botão Autoscale para ativar o intervalo manual e selecione a faixa de preferência pressionando o mesmo botão. Para ativar a função de intervalo automático, pressione e segure o mesmo botão até ouvir um bipe.

**Tabela 3** Descrição das funções do menu do medidor

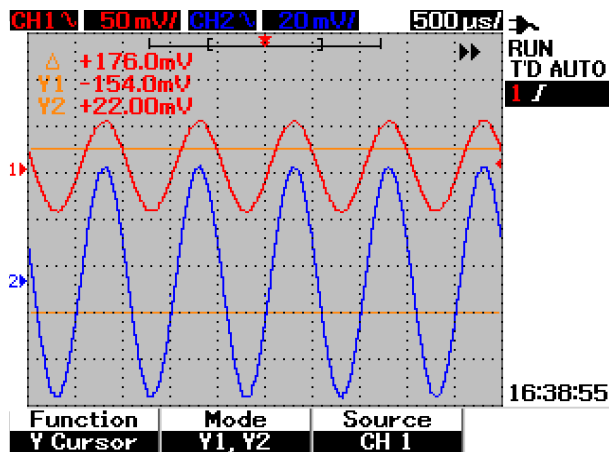
Menu do medidor	Submenu <Soft key F1>	Relativo <Soft key F2>	Mín., Máx., Média <Soft key F3>	Reiniciar teste <Soft key F4>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter ( °C/° F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Medição com cursor

Use a função Cursor para obter uma medição precisa da tensão e do tempo em qualquer ponto da forma de onda. Para acessar o modo Cursor, pressione e segure o botão Measure. Para movimentar o cursor em uma forma de onda, use a chave rotativa para mover o cursor horizontal ou vertical e pressione a chave rotativa para definir a posição do cursor.



### Exibição da medição com cursor

- A primeira exibição de leitura é a diferença de valor entre os cursores X1 e X2 ou entre Y1 e Y2.
- Os cursores X exibem os valores (volts ou ampères) e o tempo relativo ao ponto de disparo dos cursores para a fonte da forma de onda selecionada.
- Os cursores Y exibem os valores (volts ou ampères) para a fonte da forma de onda selecionada.

Figura 5 Exibição da medição do cursor

Tabela 4 Descrição das funções do menu do cursor

Menu do cursor	Submenu	Descrição
Cursor	Function	Desligar ou selecionar o tipo de medição do cursor: Cursor X: Medir qualquer ponto na base de tempo com um cursor paralelo ao eixo vertical Cursor Y: Medir qualquer ponto na no nível de tensão com um cursor paralelo ao eixo horizontal
	Mode	Selecione X1, X2 ou X1+X2 para a função do cursor X Selecione Y1, Y2 ou Y1+Y2 para a função do cursor Y
	Source	Selecione o canal 1, o canal 2 ou Math para a medição do cursor



Save/Recall

Run/Stop

## Configuração de Salvar/recuperar e da forma de onda

Para acessar o modo Save/Recall, pressione e segure o botão Run/Stop. Essa função permite salvar até 10 formas de onda e configurações na memória interna da unidade ou em um dispositivo externo de memória flash USB (opcional).

**Tabela 5** Descrição das funções do menu para salvar e recuperar

Situação	Submenu	Descrição
Dispositivo USB de memória flash desconectado	Save/Load Setup	Salvar ou recuperar a configuração
	Save/Load Waveform	Salvar ou recuperar a forma de onda
	Erase Setup	Excluir a configuração armazenada
	Erase Waveform	Excluir a forma de onda armazenada
Memória flash USB conectada	Save	Salvar a forma de onda ou a configuração
	Recall	Baixar forma de onda ou configuração de um dispositivo de memória USB
	Erase	Excluir o arquivo salvo
	Clear Waveform	Excluir a forma de onda e configuração recuperadas em exibição na tela

Trigger

## Disparo de sinal

A função de disparo do sinal fornece uma exibição estável e representativa de um sinal instável. Ela informa ao osciloscópio quando iniciar a aquisição de dados para exibir uma forma de onda com base no tipo de disparo selecionado. Para acessar o menu de disparo, pressione o botão Trigger.

**Tabela 6** Descrição das funções do menu de disparo

Menu disparo	Submenu		Descrição
Edge Trigger	More 1/2 page	Source	Selecionar a fonte do canal 1 ou do canal 2 para disparo
		Slope	Selecionar a inclinação ascendente ou descendente
	More 2/2 page	Coupling	Selecionar o acoplamento da entrada como DC (CC), AC (CA), HF-Rej (Rejeição de alta frequência), LF-Rej (Rejeição de baixa frequência) ou Noise-Rej (Rejeição de ruído)
		Level	Definir o nível de disparo como Manual, TTL, ECL ou Set to 50% (Definido em 50%). Para o ajuste manual, altere o nível de disparo girando a chave rotativa

Menu de disparo	Submenu		Descrição
<b>Pattern Trigger</b>	<b>More 1/3 page</b>	<b>Input 1 Logic</b>	Selecionar a lógica da entrada 1 como CH1 High ou Low e CH2 High ou Low
		<b>Input 1 Level</b>	Definir o nível de disparo como Manual, TTL, ECL ou Set to 50% (Definido em 50%). Para o ajuste manual, altere o nível de disparo girando a chave rotativa
	<b>More 2/3 page</b>	<b>Input 2 Logic</b>	Selecionar a lógica da entrada 2 como CH1 High ou Low e CH2 High ou Low
		<b>Input 2 Level</b>	Definir o nível de disparo como Manual, TTL, ECL ou Set to 50% (Definido em 50%). Para o ajuste manual, altere o nível de disparo girando a chave rotativa
	<b>More 3/3 page</b>	<b>Gate</b>	Para definir a porta lógica como AND, OR, NAND ou NOR
		<b>Condition</b>	Selecionar a condição de disparo como Shorter, Longer, Between ou Non-Between de um determinado valor. Para definir o valor do disparo, gire e pressione a chave rotativa
<b>Pulse Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	Selecionar a fonte do canal 1 ou do canal 2 para disparo
		<b>Level</b>	Definir o nível de disparo como Manual, TTL, ECL ou Set to 50% (Definido em 50%). Para o ajuste manual, altere o nível de disparo girando a chave rotativa
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Polarity</b>	Definir a polaridade como positiva ou negativa
		<b>Condition</b>	Selecionar a condição de disparo como Shorter, Longer, Between ou Non-Between de um determinado valor. Para definir o valor do disparo, gire e pressione a chave rotativa
<b>Video Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Standard</b>	Selecionar o tipo de sinal de vídeo: 625/PAL, SECAM ou 525/NTSC
		<b>Source</b>	Selecionar a fonte do canal 1 ou do canal 2 para disparo
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Even/Odd</b>	Selecionar o disparo no campo ímpar ou par do sinal de vídeo
		<b>Line</b>	Definir o número de linhas da exibição do sinal

Measure

## Medições automáticas

As medições automáticas apresentadas a seguir podem ser acessadas pressionando o botão Measure. Até quatro menus de medição com 22 opções podem ser selecionados girando a chave rotativa. É possível ativar a softkey individual e pressionar a chave rotativa para definir o tipo de medição.

**Tabela 7** Lista de opções de medição automática

Medições de tempo	Medições de tensão	Fase e retardo	Preshoot e Overshoot
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty</li><li>• -Duty</li><li>• Frequência</li><li>• Período</li><li>• Tempo de subida</li><li>• Tempo de queda</li><li>• +Largura</li><li>• -Largura</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Média</li><li>• Média do ciclo</li><li>• Amplitude</li><li>• Base</li><li>• Máximo</li><li>• Mínimo</li><li>• Pico a pico</li><li>• RMS</li><li>• Superior</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fase</li><li>• Retardo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot</li><li>• +Overshoot</li><li>• -Overshoot</li></ul>

Logger

## Registrador de dados

O registrador de dados atua como um gravador para registrar e plotar a tendência do sinal de entrada. Ele se aplica a todas as medições, incluindo as de multímetro, ohmímetro e auxiliares. O tamanho do registro da exibição é definido como a profundidade de memória da forma de onda. Consulte a Tabela 3 para conhecer os recursos e funções do registrador de dados.

Help

## Ajuda rápida

O osciloscópio consiste em um sistema embutido de ajuda rápida que oferece auxílio sobre cada botão e softkey no painel frontal. Para visualizar a ajuda rápida de cada função, pressione o botão Help e gire a chave rotativa no sentido horário para passar para a página seguinte. Pressione o botão Help novamente para sair do modo de ajuda. Para visualizar a ajuda rápida em outros idiomas, entre no modo Utility no menu User. Pressione F2 na página 1/3 para selecionar o idioma.

*Consulte o Guia do usuário e de serviço do U1602A and U1604A para obter informações mais detalhadas sobre o produto. Toda a documentação e software estão incluídos no CD-ROM de referência do produto.*

## Características de desempenho

Característica de desempenho	U1602A	U1604A
Largura de faixa	20 MHz	40 MHz
Taxa de amostragem máxima em tempo real	200 MSa/s	
Canais	2	
Profundidade de memória	125 kbytes por canal	
Exibição	LCD em cores de 4,5 polegadas (11,4 cm)	
Resolução vertical	8 bits	
Sensibilidade vertical	5 mV/div a 100 V/div (ponta de prova do osciloscópio 1:1) 50 mV/div a 1 kV/div (ponta de prova do osciloscópio 10:1) 500 mV/div a 10 kV/div (ponta de prova do osciloscópio 100:1)	
Zoom vertical	Expansão vertical	
Intervalo da base de tempo	50 ns/div até 50 s/div	10 ns/div até 50 s/div
Acoplamento de entrada	CC, CA, terra	
Multímetro RMS real	Resolução de 6.000 contagens para funções de multímetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Voltímetro:</b> Medição VCC, VCA e VCC+VCA</li> <li>• <b>Ohmímetro:</b> Medição de resistência, teste de diodo, continuidade, capacitância</li> <li>• <b>Medidor auxiliar:</b> Medição de temperatura, corrente, umidade e pressão</li> </ul>	
FFT	Não disponível	Retangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
Matemática de Forma de Onda Dupla	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Modos de aquisição	Normal, média, pico	
Modos de disparo	Borda, pulso, padrão, vídeo	
Modos de cursor	Tensão (cursor Y), tempo (cursor X)	
Modos de varredura	Automático, normal, observação única	
Medições automáticas	<b>Medição de tensão:</b> Pico a pico, máxima, mínima, amplitude, superior, base, média, média do ciclo, RMS (CC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot <b>Medição de tempo:</b> Frequência, período, +largura, -largura, tempo de elevação, tempo de queda, fase, retardo	

## Características de desempenho

Registrador de dados	Escala vertical automática e compressão de tempo com tamanho máximo de registro de 250 pontos. Registro de dados para medição de tensão, resistência e auxiliares nos pontos de dados máximo, mínimo e médio.
Interface de E/S com PC	USB 2.0 alta velocidade

### Características gerais

Dimensões físicas	13,8 cm de largura × 24,1 cm de altura × 6,6 cm de profundidade
Peso	1,5 kg
Garantia	1 ano padrão + 2 anos de garantia extra (opcional)
Tipo de bateria	Agilent U1571A, Bateria Ni-MH de 7,2 V
Segurança elétrica	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 Canadá: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 EUA: UL 61010-1:2004

### Características ambientais

Temperatura de operação	0 °C a 50 °C
Temperatura de armazenamento	–20 °C a 70 °C
Altitude de operação:	2 000 metros

**www.agilent.com**

### **Entre em contato conosco**

Para solicitar serviços, garantia ou assistência do suporte técnico, entre em contato conosco pelos seguintes telefones:

Estados Unidos:

(tel) 800 829 4444      (fax) 800 829 4433

Canadá:

(tel) 877 894 4414      (fax) 800 746 4866

China:

(tel) 800 810 0189      (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Japão:

(tel) (81) 426 56 7832      (fax) (81) 426 56 7840

Coréia:

(tel) (080) 769 0800      (fax) (080) 769 0900

América Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel) 0800 047 866      (fax) 0800 286 331

Outros países do Pacífico Asiático:

(tel) (65) 6375 8100      (fax) (65) 6755 0042

Ou então visite o site mundial da Agilent na web:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

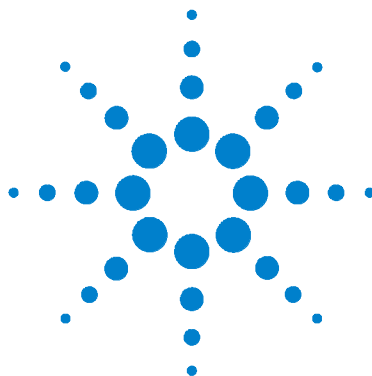
As especificações e as descrições do produto neste documento estão sujeitas a alteração sem aviso prévio.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

Impresso na Malásia  
Primeira edição, Agosto de 2006  
U1602-90702



**Agilent Technologies**



# **Osciloscopio Digital Portátil Agilent U1602A/U1604A**

**Guía de inicio rápido**



**Agilent Technologies**

## Información sobre seguridad

Utilice el producto sólo de la manera indicada por el fabricante. No instale repuestos ni realice modificaciones no autorizadas en el producto. Devuelva el producto a Agilent Technologies o a un centro de reparaciones designado para garantizar que se mantengan las medidas de seguridad.

El Osciloscopio Digital Portátil Agilent modelos U1602A y U1604A cumple con los siguientes estándares.

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- Canadá: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- Estados Unidos: UL 61010-1:2004

### Términos y Símbolos de Seguridad

#### ADVERTENCIA

Una nota de **ADVERTENCIA** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría causar lesiones o muerte. En caso de encontrar una nota de **ADVERTENCIA**, interrumpa el procedimiento hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

#### PRECAUCIÓN

Una nota de **PRECAUCIÓN** indica peligro. Informa sobre un procedimiento o práctica operativa que, si no se realiza o cumple en forma correcta, podría ocasionar daños en el producto o pérdida de información importante. En caso de encontrar una nota de **PRECAUCIÓN**, no continúe hasta que se hayan comprendido y cumplido las condiciones indicadas.

#### Símbolos



Terminal de Conexión a Tierra



Riesgo de electrochoque



**PRECAUCIÓN**  
(consulte la información de seguridad en el manual)



Equipotencialidad



corriente directa y corriente alterna



Corriente directa



Doble aislamiento



Precaución: superficie caliente

#### CAT III

Protección de sobretensión de Categoría III



## Información sobre seguridad

### ADVERTENCIA

#### Prevención de incendio o daño:

- Utilice sólo el adaptador de CA y los cables de prueba designados que se incluyen con el producto.
- Observe todas las clasificaciones y marcas del instrumento antes de conectarlo.
- Al realizar la medida, asegure de que los grados derechos de seguridad y de funcionamiento del instrumento y de accesorios están utilizados.



#### Voltaje de Entrada Máximo

- Entrada CH1 y CH2 directo (Sonda 1:1) — 300 V CAT III
- Entrada CH1 y CH2 vía Sonda 1:10 — 600 V CAT III
- Entrada CH1 y CH2 vía Sonda 1:100 — 600 V CAT III
- Entrada del Medidor — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Entrada del osciloscopio — 300 V CAT III
- Las clasificaciones de voltaje son Vrms (50 Hz – 60 Hz) para onda sinusoidal de CA y VCC para aplicaciones CC.



#### Voltaje Flotante Máximo

- Desde cualquier terminal a tierra - 600 Vrms CAT III ( hasta 400 Hz)
- Conecte la sonda o los cables de prueba al instrumento antes de conectar cualquier circuito activo para su verificación. Antes de desconectarlos del instrumento, retire las sondas o los cables de prueba del circuito activo.
- No conecte el cable a tierra a voltajes mayores a los 42 Vpeak (30 Vrms) desde la conexión a tierra.

- No exponga el circuito ni utilice el instrumento sin su cubierta o mientras recibe alimentación eléctrica.
- No utilice conectores de metal expuesto, tipo BNC o tipo banana; utilice solamente las sondas, cables de prueba y adaptadores de voltaje aislados que se incluyen con el producto.
- No debe haber voltaje cuando se está midiendo la resistencia o capacitancia en el modo medidor.
- No utilice el instrumento si no funciona en forma adecuada. Llévelo a un técnico calificado para que lo examine.
- No utilice el instrumento en ambientes mojados o húmedos.
- No utilice el instrumento en cualquier entorno con riesgo de explosión.
- Mantenga la superficie del instrumento siempre limpia y seca.

### PRECAUCIÓN

#### Prevención de descarga electrostática

- La descarga electrostática (ESD) puede ocasionar daño a los componentes en el instrumento y sus accesorios.
- Seleccione un local de trabajo libre de estática cuando instale o remueva algún equipo sensible.
- Manipule los componentes sensibles lo menos posible. No permita que los componentes entren en contacto con ninguna clavija de conector expuesta.
- Use una bolsa o contenedor de protección contra descargas electrostáticas para transportar y almacenar los componentes sensibles.
- La batería (opcional) debe reciclarse o desecharse en forma apropiada.

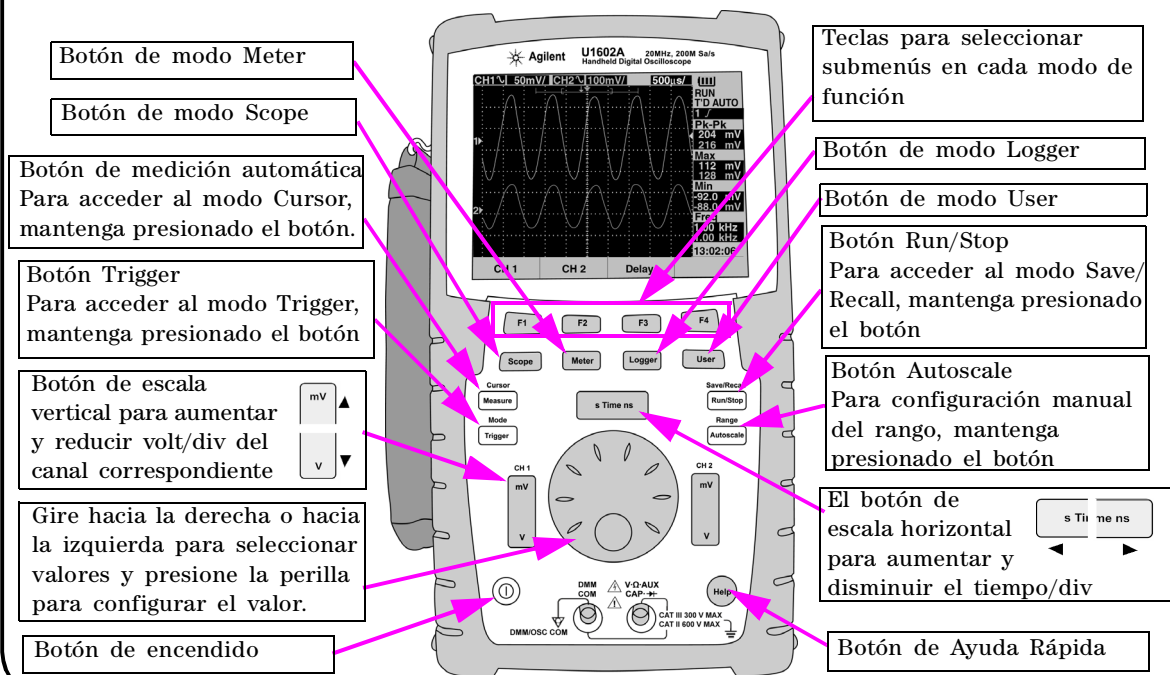
## Tabla de Contenidos

Información sobre seguridad	1
Introducción	4
El Panel Frontal de un vistazo	4
Introducción	
• Contenido del Paquete	5
• Cargar la Batería	6
• Encender el Osciloscopio Portátil	6
• Restablecer Configuraciones de Fábrica	6
• Realice una calibración automática	6
• Configurar Fecha y Hora	6
• Configurar Apagado Automático	7
• Seleccionar el Idioma de Ayuda Rápida	7
• Ajustar Contraste de Pantalla	7
• Compensación de la Sonda	7
Pantalla de Imagen del Osciloscopio	8
Configuración de Conexión del Osciloscopio	9
Configuración de Conexión del Medidor	10
Medición de Cursor	11
Configuración Guardar/Recuperar y Forma de onda	12
Disparador de Señal	12
Mediciones Automáticas	14
Registro de Datos	14
Ayuda Rápida	14
Características de Rendimiento	15

## Introducción

Esta Guía de inicio rápido brinda información básica, funciones de panel frontal y especificaciones generales de los Osciloscopios Digitales Portátiles Agilent serie U1600A. La serie U1600A tiene una pantalla a color LCD de 4.5 pulgadas que es capaz de distinguir claramente las formas de ondas de 2 canales. Esta serie U1600A ofrece una herramienta de solución de problemas de alto rendimiento en aplicaciones de servicio, depuración y desarrollo. Los modelos U1602A y U1604A vienen con un ancho de banda de 20 Mhz y 40 Mhz respectivamente. Ambos modelos tienen una frecuencia de muestreo en tiempo real de hasta 200 MSa/s en canales duales. El multímetro digital True RMS con 6000 números de resolución incorporado también incluye funciones de selección automática de rango que les permite a los usuarios realizar operaciones de medición precisas y rápidas inclusive de voltajes, resistencia y medición auxiliar. Los usuarios pueden utilizar las funciones matemáticas de Doble Onda (DWM) y Transformada Rápida de Fourier (FFT) (en U1604A) para realizar un rápido análisis de forma de onda tanto en dominio de tiempo como de frecuencia. Además, la serie U1600A también ofrece una función de registro de datos para todas las mediciones realizadas, a fin de que los usuarios puedan consolidar una secuencia de puntos de datos para su registro.

## El Panel Frontal de un vistazo



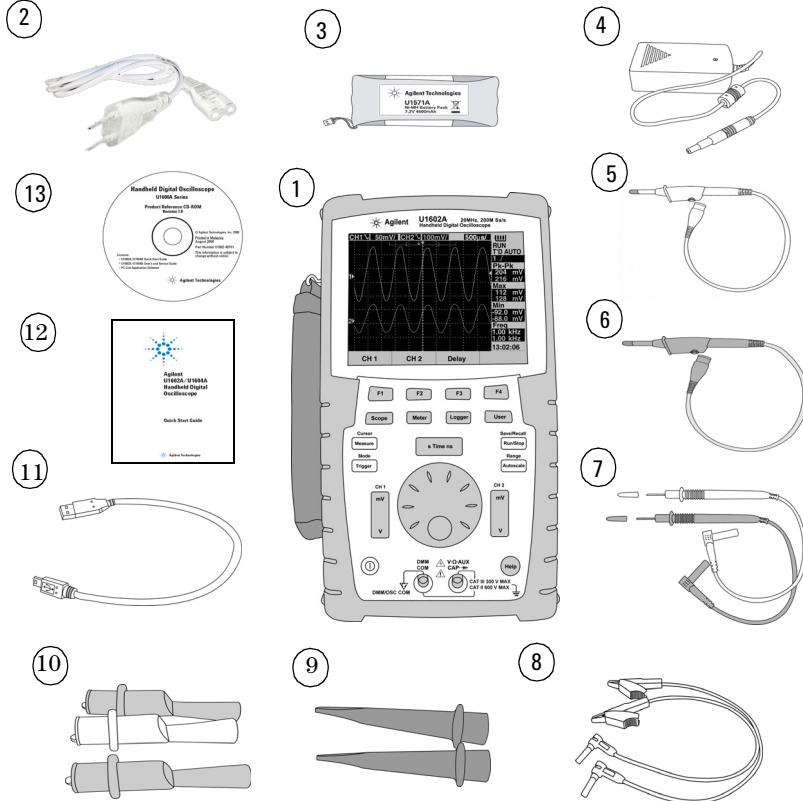
## Introducción

### Contenido del Paquete

Revise y verifique los siguientes elementos si realizó una compra de un U1602A o U1604A estándar, y de cualquier accesorio opcional que pueda haber adquirido.

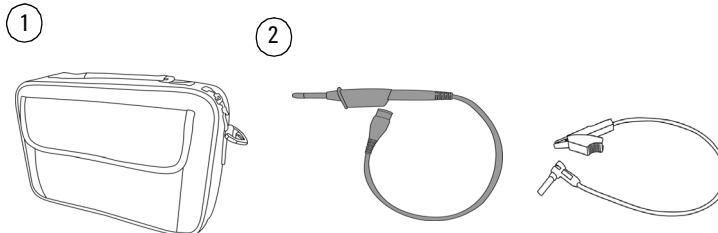
#### Elementos estándar y accesorios

1. Osciloscopio Digital Portátil
2. Cable de Alimentación
3. Paquete de baterías Ni-MH 7.2 V
4. Adaptador de CA
5. Sonda (1:1) CAT III 300 V
6. Sonda (10:1) CAT III 600 V
7. Cables de Prueba
8. Pinza de conexión a tierra
9. Pinzas de Gancho
10. Pinzas de conexión medianas
11. Cable USB
12. Guía de Inicio Rápido
13. CD-ROM de referencia de producto



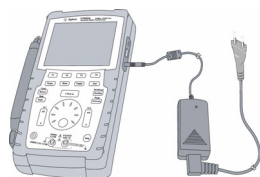
#### Accesorios Opcionales

1. Estuche blando
2. Sonda (100:1) CAT III 600 V e pinza de conexión a tierra



## Cargar la Batería

Una vez adquirido el producto, debe cargar la batería por 5 horas aproximadamente hasta que ésta quede completamente cargada, utilizando el adaptador de CA de Agilent designado. Asegúrese de que tiene el cable alimentación correcto. El adaptador de CA convierte rangos de voltaje de línea de entrada de 100 VCA a 240 VCA en voltajes de salida de 12 VCC.



Entrada: 100 V – 240 VCA  
Salida: 12 VCC, 2 A,  
50/60 Hz

## Realice una calibración automática

Para asegurarse de que el osciloscopio está funcionando en forma apropiada, realice una calibración automática. Antes de continuar con los pasos posteriores, asegúrese de que el osciloscopio pase la calibración automática.

User	Abra el menú User
F4	Abra el menú Utility
F4	Seleccione el menú MORE de la página 3/3
F1	Comenzar Calibración automática




Desconecte todas las conexiones de medidores y sondas de la terminal de entrada antes de comenzar la calibración automática.

## Encender el Osciloscopio Portátil



Pare encenderlo o apagarlo, mantenga presionado el botón de encendido. Una auto-prueba básica se ejecutará automáticamente al encenderse. Se muestra la última configuración establecida para el osciloscopio.

## Configurar Fecha y Hora

User	Abra el menú User
F4	Abra el menú Utility
F4	Seleccione el menú MORE de la página 2/3
F1	Seleccione el formato de fecha MM/DD/AA o AA/MM/DD
F2	Seleccione establecer fecha para Año, Mes, Día, Hora, Minuto o Segundo
	Gire el interruptor para configurar la presentación de la fecha

## Restablecer Configuraciones de Fábrica

Para restaurar las configuraciones de fábrica:

Save/Recall	Abra el menú Save/Recall manteniendo presionado el botón
Run/Stop	
F1	Abra el menú Save/Recall Setup
F4	Seleccione el menú MORE de la página 1/4
F1	Restaure configuraciones de fábrica
F1	Presione para "Restore OK?"


## Configurar Apagado Automático

User	Abra el menú User
F4	Abra el menú Utility
F4	Seleccione el menú MORE de la página 1/3
F1	Seleccione el tiempo de preferencia (5 min/10 min/30 min/1 hr/2 hrs/4 hrs) o desactive la función apagado automático.

### Seleccionar el Idioma de Ayuda Rápida

User	Abra el menú User
F4	Abra el menú Utility
F4	Seleccione el menú MORE de la página 1/3
F2	Seleccione el idioma de la pantalla (inglés, francés, italiano, portugués, alemán, español, coreano, japonés, chino tradicional o chino simplificado)

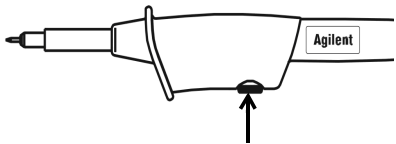
### Ajustar Contraste de Pantalla

User	Abra el menú User
F1	Abra el menú Display
F4	Seleccione el menú MORE de la página 1/2
F2	Presione una vez para liberar el valor de contraste fijado
	Gire el interruptor hacia la derecha para reducir el brillo (los valores de contraste aumentan del 0 al 100) y viceversa
F2	Presione una vez para fijar el valor de contraste

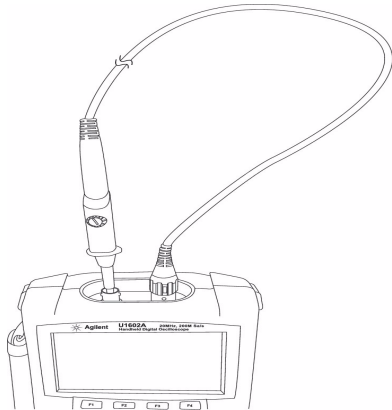
### Compensación de la Sonda

Para compensar la característica de sonda al canal del osciloscopio, realice un ajuste de sonda. Este paso debe realizarse cuando una sonda pasiva se agrega al canal de entrada por primera vez. Conecte la sonda pasiva al canal 2 y el contacto de sonda al canal 1 para obtener una señal de entrada de 3 Vp-p con 1 kHz.

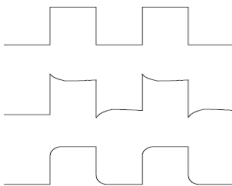
User	Abra el menú User
F4	Abra el menú Utility
F4	Seleccione el menú MORE de la página 3/3
F2	Ingrese la calibración de sonda
F1	Seleccione atenuación de sonda
F4	Presione para ajustar la sonda



Condensador de ajuste



Asegúrese de que la forma del pulso de presentación esté compensada en forma apropiada. En caso contrario, configure el condensador de ajuste para obtener una onda lo más cuadrada posible.



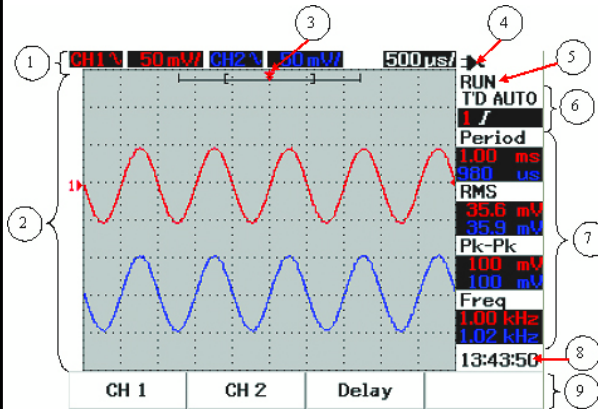
Compensación apropiada

Compensación excesiva

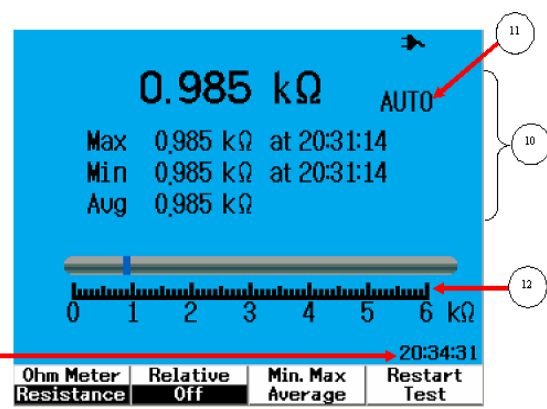
Compensación baja

## Pantalla de Imagen del Osciloscopio

Básicamente los osciloscopios digitales portátiles Agilent U1602A y U1604A ofrecen una imagen color LCD de 320×240 que poseen dos pantallas principales.



**Figura 1** Pantalla del Osciloscopio



**Figura 2** Pantalla del Multímetro

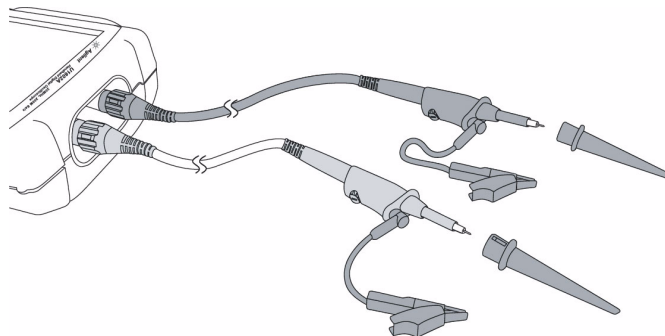
**Tabla 1** Descripciones de la pantalla principal del osciloscopio digital portátil

No.	Descripción / Función
1	Muestra el estado del canal 1 y canal 2 en volt/div y en tiempo/div
2	Muestra la forma de onda de entrada desde el canal 1 y canal 2
3	Dispara la posición en la ventana
4	Muestra la condición o estado de la batería, desde carga total hasta agotada. Indica la conectividad de CA para carga de batería
5	Muestra el estado de adquisición de señal
6	Muestra el modo disparador de señal y el estado del disparador
7	Muestra los valores resultantes de la medición automática
8	Muestra la hora
9	Muestra el menú de funciones al presionar los botones y las teclas rápidas correspondientes
10	Muestra el valor de medición numérico en el modo Meter
11	Indica que el medidor está en modo de rango automático
12	Muestra gráfico de barra análogo para valor de medición

**Scope**

## Configuración de Conexión del Osciloscopio

Conecte el osciloscopio en canales simples o duales, usando sondas como se muestra en la figura 3.



**Figura 3** Conexión para medición de osciloscopio

**Tabla 2** Descripción de funciones del menú osciloscopio

Menú Scope	Submenú	Descripción
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE</b> página 1/2	<b>On/Off</b>	Activar o desactivar la forma de onda para canal 1 y canal 2
	<b>Coupling</b>	Para seleccionar el canal de acoplamiento: CC: Para mostrar tanto el componente de CA como de CC de la forma de onda de entrada CA: El voltaje de compensación CC se eliminará de la forma de onda de entrada, sólo se mostrará el componente de CA. GND: La señal de entrada se pone a tierra.
	<b>Position</b>	Para ajustar la posición a tierra de referencia, gire el interruptor hacia la derecha para aumentar la posición positiva y viceversa Para establecer la posición, presione el interruptor giratorio
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE</b> página 2/2	<b>Probe</b>	Selecciona la atenuación de sonda 1X, 10X o 100X
	<b>Invert</b>	Activa o desactiva la función de inversión de forma de onda
	<b>Position to 0</b>	Restablezca la posición de tierra de referencia a cero volt



## Meter

## Configuración de Conexión del Medidor

Los osciloscopios U1602A y U1604A ofrecen herramientas de medición poderosas con alta precisión, clasificación automática fuerte en verdadero RMS con imágenes de gráficos de barra análogas. Ingrese al modo Meter para seleccionar su medición de preferencia en Volt Meter, Ohm Meter y Auxiliary Meter. Consulte la figura 4 para la conexión en modo medidor.

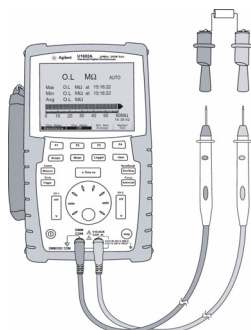


Figura 4 Conexión para el medidor

## NOTA

El rango automático se configura de modo predeterminado para todas las mediciones de voltajes y resistencias. Para modificar el rango de medición en forma manual, presione el botón de Autoscale para habilitar la clasificación manual y seleccione el rango preferido presionando el mismo botón. Para habilitar la función de rango automático, mantenga presionado el botón hasta que emita un sonido.

Tabla 3 Descripción de funciones del menú medidor

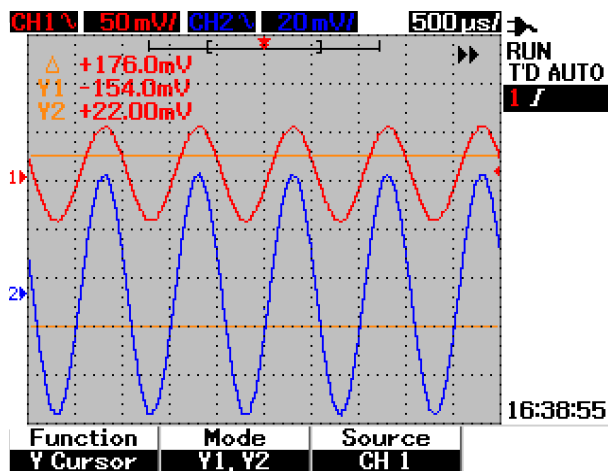
Menú Meter	Submenú <Tecla F1>	Relativo <Tecla F2>	Mín. Máx. Promedio <Tecla F3>	Reiniciar Prueba <Tecla F4>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## Medición de Cursor

Utilice la función Cursor para obtener una medición correcta y precisa en voltaje y tiempo de cualquier punto deseado de una forma de onda. Para acceder al modo Cursor, mantenga presionado el botón Measure. Para orientar el cursor en una forma de onda, utilice el interruptor giratorio para mover el cursor horizontal o vertical y presione el interruptor para establecer la posición del cursor.



### Pantalla de la medición del cursor

- La primera lectura es el valor que surge como diferencia entre los cursores X1 y X2 o entre Y1 y Y2.
- Para cursores X, los cursores X muestran valores (voltios o amperes) y tiempo relativos al punto de disparo de los cursores para la fuente seleccionada de forma de onda.
- Para el cursor Y, los cursores Y muestran valores (voltios o amperes) para la fuente seleccionada de forma de onda.

Figura 5 Pantalla de medición de cursor

Tabla 4 Descripción de funciones del menú cursor

Menú Cursor	Submenú	Descripción
Cursor	Function	Desactivar o seleccionar el tipo de medición de cursor: Cursor X: Para medir cualquier punto en la base de tiempo con un cursor paralelo al eje vertical Cursor Y: Para medir cualquier punto en nivel de voltaje con un cursor paralelo al eje horizontal
	Mode	Seleccione el cursor X1, X2 o X1+X2 para función de cursor X Seleccione el cursor Y1, Y2, o Y1+Y2 para la función del cursor Y
	Source	Seleccione canal 1, canal 2 o Math para medición de cursor

Save/Recall

Run/Stop

## Configuración Guardar/Recuperar y Forma de onda

Para acceder al modo Save/Recall, mantenga presionado el botón Run/Stop. Esta función le permite guardar hasta 10 formas de onda y configuraciones en la memoria interna de la unidad o en un dispositivo de memoria flash externo USB (opcional).

**Tabla 5** Descripción de funciones del menú guardar y recuperar

Situación	Submenú	Descripción
<b>Memoria flash USB no conectada</b>	<b>Save/Load Setup</b>	Guardar o recuperar configuraciones
	<b>Save/Load Waveform</b>	Guardar o cargar forma de onda
	<b>Erase Setup</b>	Eliminar las configuraciones almacenadas
	<b>Erase Waveform</b>	Eliminar la forma de onda almacenada
<b>Memoria Flash USB conectada</b>	<b>Save</b>	Guardar la forma de onda o las configuraciones
	<b>Recall</b>	Descargar la forma de onda o las configuraciones desde el dispositivo de memoria USB
	<b>Erase</b>	Eliminar archivo guardado
	<b>Clear Waveform</b>	Elimina la forma de onda cargada y las configuraciones que se muestran en pantalla

Trigger

## Disparador de Señal

La función de disparador de señal intenta obtener una imagen estable y representativa de la señal a partir de una señal inestable. Esta función le indica al osciloscopio cuando comenzar a adquirir datos para mostrar una forma de onda sobre la base del tipo de disparador seleccionado. Para ingresar al menú disparador, presione el botón Trigger.

**Tabla 6** Descripción de funciones del menú disparador

Menú Disparador	Submenú		Descripción
<b>Edge Trigger</b>	<b>More página 1/2</b>	<b>Source</b>	Seleccionar el canal de origen 1 o 2 para disparar
		<b>Slope</b>	Seleccionar una pendiente ascendente o descendente
	<b>More página 2/2</b>	<b>Coupling</b>	Seleccionar un acoplamiento de entrada a CC, CA, HF-Rej (Rechazo de Frecuencia Alta), LF-Rej (Rechazo de Frecuencia Baja) o Noise-Rej (Rechazo de Ruido)
		<b>Level</b>	Establecer el nivel del disparador para Manual, TTL, ECL o Establecer al 50%. Para ajuste manual, cambie el nivel del disparador girando el interruptor giratorio

<b>Menú Disparador</b>	<b>Submenú</b>		<b>Descripción</b>
<b>Pattern Trigger</b>	<b>More página 1/3</b>	<b>Input 1 Logic</b>	Seleccionar lógica de entrada 1 como CH1 High o Low y H2 High o Low
		<b>Input 1 Level</b>	Establecer el nivel del disparador en manual, TTL, ECL o Establecer al 50%. Para ajuste manual, cambie el nivel del disparador girando el interruptor giratorio
	<b>More página 2/3</b>	<b>Input 2 Logic</b>	Seleccionar lógica de entrada 2 como CH1 High o Low y H2 High o Low
		<b>Input 2 Level</b>	Establecer el nivel del disparador en manual, TTL, ECL o Establecer al 50%. Para ajuste manual, cambie el nivel del disparador girando el interruptor giratorio
	<b>More página 3/3</b>	<b>Gate</b>	Para establecer una puerta lógica AND, OR, NAND o NOR
		<b>Condition</b>	Seleccionar una condición de disparador Shorter, Longer, Between o Non-Between, de un valor establecido. Para establecer el valor del disparador, gire y presione el interruptor giratorio
<b>Pulse Trigger</b>	<b>More página 1/2</b>	<b>Source</b>	Seleccionar el canal de origen 1 o 2 para disparar
		<b>Level</b>	Establecer el nivel del disparador en manual, TTL, ECL o Establecer al 50%. Para ajuste manual, cambie el nivel del disparador girando el interruptor giratorio
	<b>More página 2/2</b>	<b>Polarity</b>	Establecer polaridad positiva o negativa
		<b>Condition</b>	Seleccionar una condición de disparador Shorter, Longer, Between o Non-Between, de un valor establecido. Para establecer el valor del disparador, gire y presione el interruptor giratorio
<b>Video Trigger</b>	<b>More página 1/2</b>	<b>Standard</b>	Para seleccionar un tipo de señal de video: 625/PAL, SECAM o 525/NTSC
		<b>Source</b>	Seleccionar el canal de origen 1 o 2 para disparar
	<b>More página 2/2</b>	<b>Even/Odd</b>	Seleccionar el disparador para el campo impar o par de la señal de video
		<b>Line</b>	Configurar el número de línea para la imagen de la señal

Measure

## Mediciones Automáticas

Se puede acceder a las siguientes mediciones automáticas al presionar el botón Measure. Se pueden seleccionar hasta cuatro menús de medición con 22 opciones de medición al girar el interruptor giratorio. Puede activar la tecla programable y presionar el interruptor giratorio para establecer el tipo de medición.

**Tabla 7** Lista de opciones de medición automática

Mediciones de Tiempo	Mediciones de Voltaje	Fase y Retraso	Preshoot y Overshoot
<ul style="list-style-type: none"><li>• +Duty</li><li>• -Duty</li><li>• Frecuencia</li><li>• Período</li><li>• Tiempo de Ascenso</li><li>• Tiempo de Descenso</li><li>• +Ancho</li><li>• -Ancho</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Media</li><li>• Media del Ciclo</li><li>• Amplitud</li><li>• Base</li><li>• Máximo</li><li>• Mínimo</li><li>• Pico a Pico</li><li>• RMS</li><li>• Superior</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fase</li><li>• Retraso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Preshoot</li><li>• +Overshoot</li><li>• -Overshoot</li></ul>

Logger

## Registro de Datos

El registro de datos funciona como un grabador para registrar y graficar la tendencia de señal de entrada. Esta función es aplicable a todas las mediciones de medidor lo que incluye medición de medidor, ohm, y auxiliar. Se define al tamaño de registro de la pantalla como profundidad de memoria de la forma de onda. Consulte la Tabla 3 para ver las funciones y operaciones que se ofrecen para el registro de datos.

Help

## Ayuda Rápida

El osciloscopio posee un sistema de Ayuda Rápida incorporada que brinda asistencia para cada botón de panel frontal y tecla programable. Para ver la ayuda rápida para cada función, presione el botón Help, y gire el interruptor giratorio hacia la derecha para pasar a la siguiente página. Presione el botón Help nuevamente para salir del modo ayuda. Para ver la ayuda rápida en otros idiomas, ingrese al modo Utility en el Menú User. Presione F2 en la página 1/3 para seleccionar un idioma.

*Consulte las Guía de Usuario y de Servicio de los modelos U1602A y U1604A para obtener más información sobre el producto. Toda la documentación y software del producto se incluye en el CD-ROM.*

## Características de Rendimiento

Características de Rendimiento	U1602A	U1604A
Ancho de Banda	20 MHz	40 MHz
Máxima Frecuencia de Muestreo en Tiempo Real	200 MSa/s	
Canales	2	
Profundidad de Memoria	125 kbytes por canal	
Pantalla	LCD de 4.5 pulgadas en color	
Resolución vertical	8 bits	
Sensibilidad vertical	5 mV/div a 100 V/div (sonda 1:1) 50 mV/div a 1 V/div (sonda 10:1) 500 mV/div a 10 kV/div (sonda 100:1)	
Zoom Vertical	Expansión vertical	
Rango base de tiempo	50 ns/div a 50 s/div	10 ns/div a 50 s/div
Acoplamiento de entrada	CC, CA, Tierra	
Multímetro True RMS	6000 números de resolución para funciones de multímetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Medidor de Voltios:</b> medición VCC, VAC y VCC+VAC</li> <li>• <b>Ohmímetro:</b> Medición de resistencia, comprobación de diodos, continuidad, y capacitancia</li> <li>• <b>Medidor Auxiliar:</b> Medición de Temperatura, Amperes, Humedad, y Presión</li> </ul>	
FFT	No disponible	Rectangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
Matemáticas de Doble Forma de Onda	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Modos de adquisición	Normal, Promedio, Pico	
Modos Disparador	Extremo, Pulso, Patrón, Video	
Modos Cursor	Voltaje (Cursor Y), Tiempo (cursor X)	
Modos de Barrido	Automático, Normal, Disparo único	
Mediciones Automáticas	<b>Mediciones de Voltaje:</b> Pico a pico, Máximo, Mínimo, Amplitud, Superior, Base, Media, Media del ciclo, RMS (CC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot <b>Mediciones de tiempo:</b> Frecuencia, Período, +Ancho, -Ancho, Tiempo de Ascenso, Tiempo de Descenso, Fase, Retraso	

## Características de Rendimiento

Registro de Datos	<p>Escala vertical automática y compresión de tiempo con un máximo de 250 puntos de tamaño de registro.</p> <p>Registro de datos para medición de voltajes, ohm y auxiliar en puntos de datos máximos, mínimos y promedios.</p>
Interfaz E/S con PC	USB 2.0 de alta velocidad

### Características Generales

Tamaño Físico	13.8 cm ancho × 24.1 cm alto × 6.6 cm profundidad
Peso	1.5 kg
Garantía	1 año estándar +2 años de garantía extendida (opcional)
Tipo de batería:	Agilent U1571A, Batería Ni-MH , 7.2 V
Seguridad Eléctrica	<p>IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001</p> <p>Canadá: CSA C22.2 No. 61010-1:2004</p> <p>Estados Unidos: UL 61010-1:2004</p>

### Características Ambientales

Temperatura de operación:	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	–20 °C a 70 °C
Altitud de operación	2000 metros

**www.agilent.com**

## **Contacto**

Para obtener asistencia de servicios,  
garantía y soporte técnico, llámenos a los  
siguientes números telefónicos:

Estados Unidos:

(tel) 800.829 4444      (fax) 800.829 4433

Canadá:

(tel) 877 894 4414      (fax) 800 746 4866

China:

(tel) 800 810 0189      (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Japón:

(tel) (81) 426 56 7832      (fax) (81) 426 56  
7840

Corea:

(tel) (080) 769 0800      (fax) (080) 769 0900

América Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwán:

(tel) 0800 047 866      (fax) 0800 286 331

Otros países del Pacífico Asiático:

(tel) (65) 6375 8100      (fax) (65) 6755 0042

O visite el sitio web mundial de Agilent en:  
[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Las especificaciones y descripciones de los  
productos de este documento están sujetas  
a modificaciones sin previo aviso.

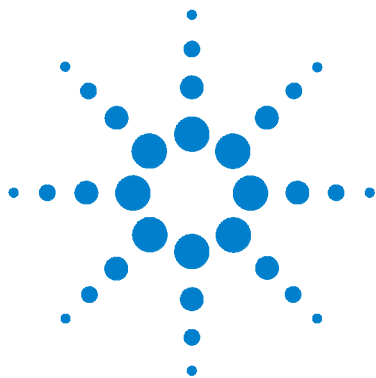
© Agilent Technologies, Inc. 2006

Impreso en Malasia  
Primera edición: Agosto de 2006  
U1602-90702



**Agilent Technologies**





**Agilent**  
**U1602A/U1604A**

ハンドヘルド・  
デジタル・  
オシロスコープ

クイック・スタート・  
ガイド



**Agilent Technologies**

## 安全情報

製品は、メーカーの指示通りに使用してください。代用品をインストールしたり、無断で製品を改造しないでください。保守のため製品を **Agilent Technologies** または指定された修理センタに送って、安全機能が保持されていることを確認してください。

**Agilent** ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープ **U1602A** および **U1604A** は、以下の標準に適合します。

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- カナダ : CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- 米国 : UL 61010-1:2004

### 安全に関する用語と安全マーク

#### 警告

警告の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、怪我または死亡のおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、警告の指示より先に進まないでください。

#### 注意

注意の表示は、危険を表します。ここに示す操作手順や規則などを正しく実行または遵守しないと、製品の損傷または重要なデータの損失を招くおそれがあります。指定された条件を完全に理解し、それが満たされていることを確認するまで、注意の指示より先に進まないでください。

### 安全マーク



グラウンド端子



感電の危険有り



注意  
(マニュアルの安全情報を参照してください)



等可能性



直流および交流



直流



二重絶縁



注意、熱面

**CAT III** Category III 過電圧保護

## 安全情報（続き）

### 警告

#### 火災または怪我の防止：

- ・ 測定器に付属している指定の **AC** アダプタとテスト・リードのみを使用してください。
- ・ 測定器に接続する前に測定器のすべての定格とマークを確認してください。
- ・ 測定を行った場合、器械および付属品の右の安全そして性能等級が使用されることを確認しなさい



#### 最大入力電圧

- ・ 入力CH1/CH2に直接印加 (1:1 Probe) — 300 V CAT III
- ・ 入力CH1/CH2に1:10 Probe経由で印加 — 600 V CAT III
- ・ 入力CH1/CH2に1:100 Probe経由で印加 — 600 V CAT III
- ・ メータ入力 — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- ・ オシロスコープ入力 — 300 V CAT III
- ・ 電圧定格はAC正弦波の場合  $V_{rms}$  (50 Hz - 60 Hz)、DCアプリケーションの場合VDC



#### 最大フローティング電圧

- ・ 任意の端子からグラウンドまで — 300 Vrms CAT III (最大400 Hzまで)
- ・ テストを行う場合、プローブまたはテスト・リードを測定器に接続してから、アクティブ回路に接続してください。プローブまたはテスト・リードをアクティブ回路から取り外してから、測定器から取り外してください。
- ・ アース線は、グラウンドから42 Vpeak (30 Vrms) 以上高い電圧に接続しないでください。

- ・ 電力供給中に、回路を露出したり、カバーを外したままで測定器を操作したりしないでください。
  - ・ 金属が露出した **BNC** コネクタやバナナ・プラグ・コネクタを使用しないでください。測定器に付属の絶縁された電圧プローブ、テスト・リード、アダプタのみを使用してください。
  - ・ メータ・モードで抵抗またはキャパシタンスを測定するときには、電圧を印加しないでください。
  - ・ 測定器が正しく動作しない場合は、測定器を操作しないでください。サービスマンに測定器の検査を依頼してください。
  - ・ 濡れた環境や湿った環境で測定器を操作しないでください。
  - ・ 爆発の危険がある環境で測定器を操作しないでください。
- 測定器の表面を清潔で乾いた状態に保ってください。

### 注意

#### 静電放電の防止

- ・ 静電放電 (ESD) により測定器内のコンポーネントやアクセサリが損傷を受ける可能性があります。
- ・ 高感度機器の設置や取り外しを行うときには、静電気の少ない作業場所を選択してください。
- ・ 高感度コンポーネントにはできるだけ手を触れないようにし、コンポーネントが露出したコネクタ・ピンに接触しないよう注意してください。
- ・ 高感度コンポーネントの輸送や保管には、コンポーネントを静電気から保護するESD防止パッドまたはコンテナを使用してください。
- ・ 電池（オプション）は、適切に再利用するか処分する必要があります。

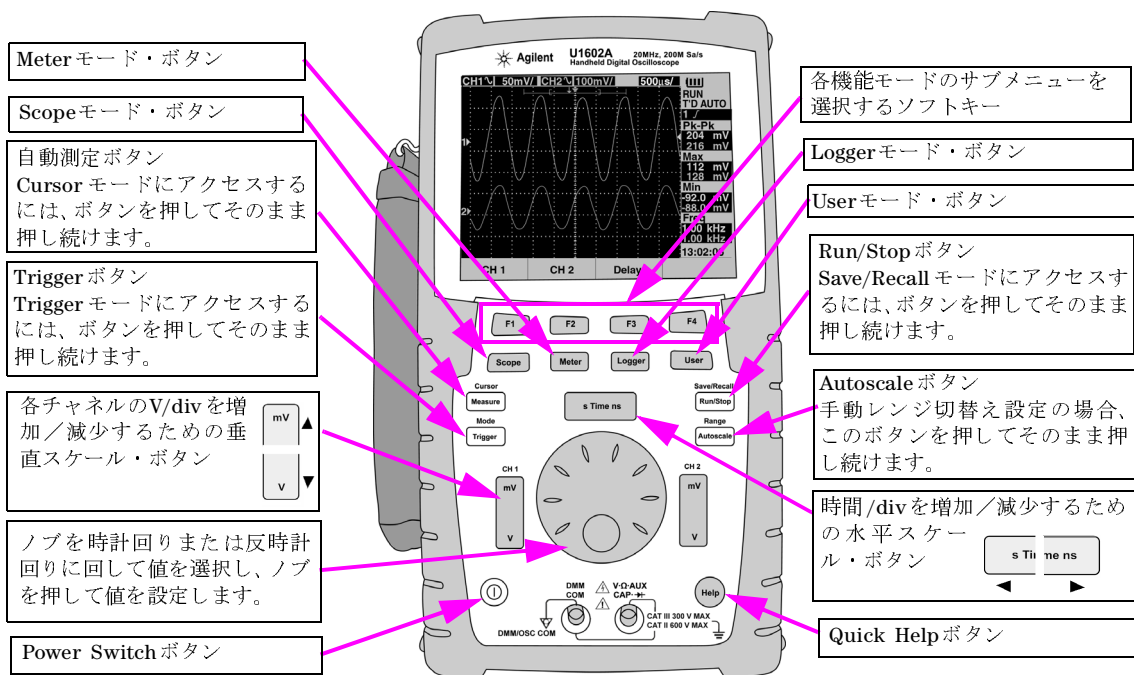
# 目次

安全情報	1
はじめに	4
フロント・パネルの概要	4
作業の開始	
・ パッケージの内容を確認するには	5
・ 電池を充電するには	6
・ ハンドヘルド・オシロスコープの電源を入れるには	6
・ 出荷時デフォルト設定をリセットするには	6
・ 自己校正を実行するには	6
・ 時間と日付を設定するには	6
・ 自動電源切断を設定するには	7
・ クイック・ヘルプの言語を選択するには	7
・ ディスプレイのコントラストを調整するには	7
・ オシロスコープ・プローブを補正するには	7
オシロスコープの画面表示	8
オシロスコープの接続設定	9
メータの接続設定	10
カーソル測定	11
セットアップと波形の保存／リコール	12
信号トリガ	12
自動測定	14
データ・ロガー	14
クイック・ヘルプ	14
性能特性	15

## はじめに

本クイック・スタート・ガイドでは、Agilent U1600Aシリーズ・ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープの基本的な情報、フロント・パネル機能、一般仕様を示します。U1600Aシリーズには、2つのチャンネルからの波形を鮮明に区別できる4.5インチLCDカラー・ディスプレイが装備されています。このU1600Aシリーズは、サービス、デバッグ、開発を目的としたアプリケーションで高性能のトラブルシューティング・ツールとして機能します。U1602AとU1604Aの帯域幅は、それぞれ20 MHzと40 MHzです。どちらのモデルも、デュアル・チャンネルで最大200 MSa/sのリアルタイム・サンプリング速度を実現します。内蔵の6000分解能カウントの真の実効値デジタル・マルチメータに装備されたオートレンジ機能を使用すると、電圧、抵抗、補助測定など、高速、高精度のメータ測定が可能です。デュアル波形演算（DWM）機能と高速フーリエ変換（FFT）機能（U1604Aの場合）を使用して、タイム・ドメインと周波数ドメインの両方で迅速に波形解析を実行することができます。さらに、このU1600Aシリーズのデータ・ロガー機能はすべてのメータ測定に対応しているので、データを記録する際データ・ポイントのシーケンスを統合することができます。

## フロント・パネルの概要



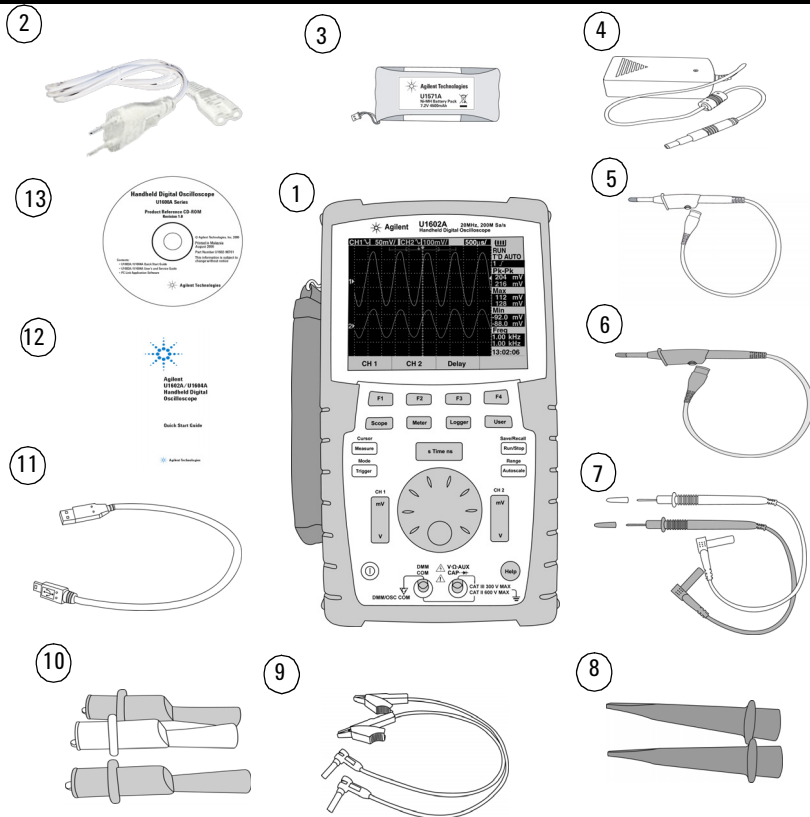
## 作業の開始

### パッケージの内容を確認するには

U1602AまたはU1604Aの以下の標準購入アイテムと、オプションのアクセサリ（オーダーした場合）を点検／確認します。

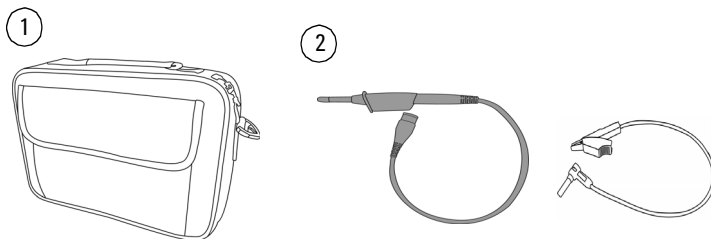
#### 標準アイテム およびアクセサリ

1. ハンドヘルド・  
デジタル・オシロ  
スコープ
2. 電源ケーブル
3. Ni-MH電池パック  
7.2 V
4. ACアダプタ
5. スコープ・  
プローブ (1:1)  
CAT III 300 V
6. スコープ・  
プローブ (10:1)  
CAT III 600 V
7. DMMテスト・リー  
ド
8. フック・クリップ
9. グランド・ワニ口
10. 中程度の口のワニ  
口クリップ
11. USBケーブル
12. クイック・  
スタート・ガイド
13. 製品リファレンス  
CD-ROM



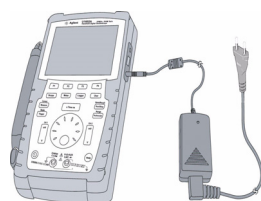
#### オプション・ アクセサリ

1. ソフト・ケーシング
2. オシロスコープ・  
プローブ (100:1)  
CAT III 600 V お  
よびグランド・ワ  
ニ口



## 電池を充電するには

ユニットが届いたら、指定された **Agilent ACアダプタ** を使用して充電式電池を約5時間、完全に充電する必要があります。必ず正しい電源ケーブルを使用してください。ACアダプタが、100 VAC～240 VAC の範囲の入力電源電圧を出力電圧 12 VDC に変換します。



入力：100 V～240 VAC  
出力：12VDC、2A、  
50/60Hz

## 自己校正を実行するには

オシロスコープが正しく動作していることを確認するには、自己校正を実行します。次のステップに進む前に、オシロスコープが自己校正に合格することを確認します。

User	User メニューを開きます
F4	Utility メニューを開きます
F4	MORE 3/3 ページ・メニューを選択します
F1	自己校正が開始します



自己校正を開始する前に、入力端子に接続されたすべてのプローブとメータを取り外してください。

## ハンドヘルド・オシロスコープの電源を入れるには



オシロスコープをオンまたはオフにするには、電源スイッチ・ボタンを押してそのまま押し続けます。電源投入時には基本セルフテストが自動的に実行されます。オシロスコープが、直近のオシロスコープ構成セッティングを表示します。

## 時間と日付を設定するには

User	User メニューを開きます
F4	Utility メニューを開きます
F4	MORE 2/3 ページ・メニューを選択します
F1	時間フォーマットとしてMM/DD/YYまたはYY/MM/DDを選択します
F2	Year、Month、Day、Hour、Minute、Secondに対して設定する時間を選択します
	ロータリ・スイッチを回して時間表示を設定します

## 出荷時デフォルト設定をリセットするには

出荷時デフォルト設定をリコールするには：

Save/Recall Run/Stop	ボタンを押し、そのまま押し続けて Save/Recall メニューを開きます
F1	Save/Recall Setup メニューを開きます
F1	MORE 1/4 ページ・メニューを選択します
F2	出荷時デフォルト設定を復元します
F1	"Restore OK?" を了承します


## 自動電源切断を設定するには

User	User メニューを開きます
F4	Utility メニューを開きます
F4	MORE 1/3 ページ・メニューを選択します
F1	希望の時間を選択するか (5 min/10 min/ 30 min/ 1 hr/ 2 hrs/ 4 hrs)、自動電源切断機能をオフにします

## クイック・ヘルプの言語を選択するには

User	Userメニューを開きます
F4	Utilityメニューを開きます
F4	MORE 1/3 ページ・メニューを選択します
F2	表示言語（英語、フランス語、イタリア語、ポルトガル語、ドイツ語、スペイン語、韓国語、日本語、繁体字中国語、または簡体字中国語）を選択します

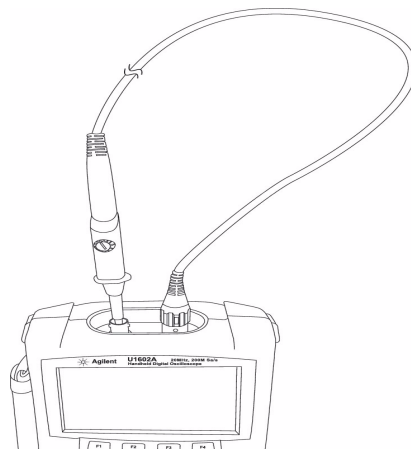
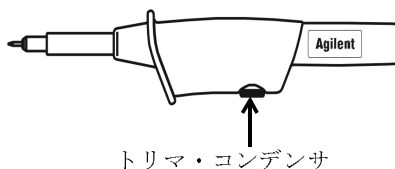
## ディスプレイのコントラストを調整するには

User	Userメニューを開きます
F1	Displayメニューを開きます
F4	MORE 1/2 ページ・メニューを選択します
F2	1回入って固定されたコントラスト値を解除します
	ロータリ・スイッチを時計回りに回して輝度（表示するコントラスト値に対して0から100まで増分可能）を下げるか、反時計回りに回して輝度を上げます。
F2	1回入ってコントラスト値を固定します

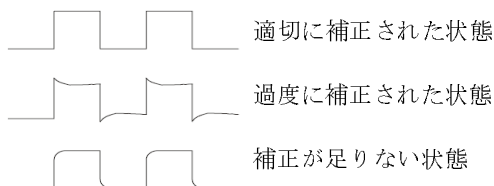
## オシロスコープ・プローブを補正するには

プローブ特性をオシロスコープのチャンネルに合わせて補正するには、プローブ調整を実行します。このステップは、受動プローブを入力チャンネルに初めて接続するときにはいつでも実行する必要があります。受動プローブをチャンネル2に接続し、プローブ接点をチャンネル1に接続し、1 kHzで3 Vp-pの入力信号を取得します。

User	Userメニューを開きます
F4	Utilityメニューを開きます
F4	MORE 3/3 ページ・メニューを選択します
F2	プローブ校正に入ります
F1	プローブ減衰を選択します
F4	プローブ調整を開始します



表示されたパルスの形状が適切に補正されていることを確認します。適切でない場合、できるだけフラットな方形波が得られるようにトリマ・コンデンサを調整します。





## オシロスコープの画面表示

基本的に Agilent U1602A / U1604A ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープには、2つのメイン表示から成る 320 × 240 カラー LCD ディスプレイがあります。

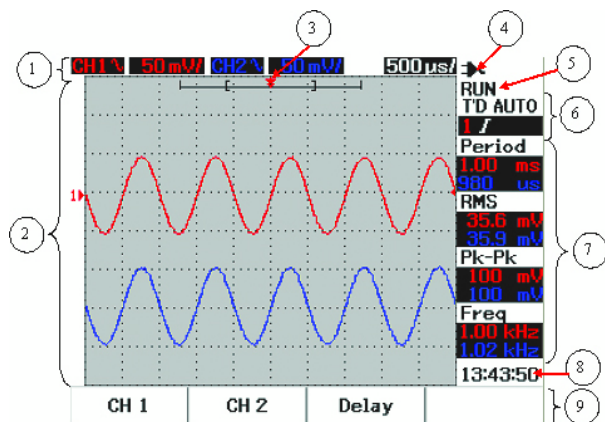


図1 オシロスコープ表示

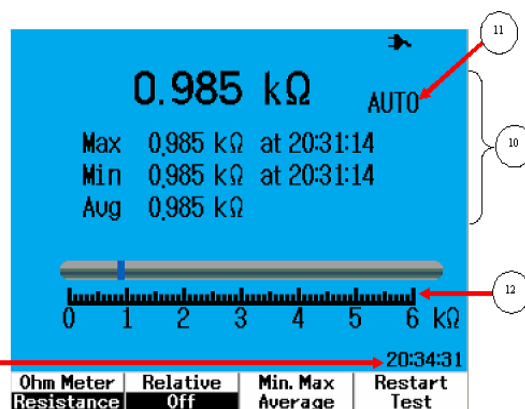


図2 マルチメータ表示

表1 ハンドヘルド・デジタル・オシロスコープのメイン表示の説明

番号	説明／機能
1	チャンネル1とチャンネル2のステータスをV/divと時間/divで表示します
2	チャンネル1とチャンネル2の入力波形を表示します
3	ウィンドウのトリガ位置を表示します
4	フル充電から空までの電池の状態またはステータスを表示します。 電池充電の場合、AC接続が示されます
5	信号収集ステータスを表示します
6	信号トリガ・モードとトリガのステータスを表示します
7	結果の自動測定値を表示します
8	時間を表示します
9	対応するボタンやソフトキーを押したときの機能のメニューを表示します
10	数値測定値をメータ・モードで表示します
11	メータがオートレンジ・モードであることを示します
12	測定値のアナログ・バー・グラフを表示します

## Scope

### オシロスコープの接続設定

図3に示すように、シングル・チャンネルまたはデュアル・チャンネルのオシロスコープをオシロスコープ・プローブに接続します。

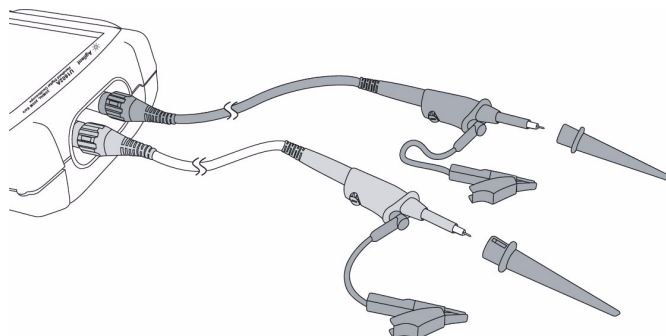


図3 オシロスコープ測定 の接続

表2 Scope メニューの機能の説明

Scope メニュー	サブメニュー	説明
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 ページ</b>	<b>On/Off</b>	チャンネル1とチャンネル2の波形表示をオンまたはオフにします
	<b>Coupling</b>	チャンネル結合を選択します。 DC: 入力波形のAC成分とDC成分を両方表示します AC: DCオフセット電圧が入力波形から除去され、AC成分だけが表示されます GND: 入力信号がグランド接続されます
	<b>Position</b>	基準グランド位置を調整するには、ロータリ・スイッチを時計回りに回して正の位置まで上げるか、反時計回りに回して負の位置まで下げます。 位置を設定するには、ロータリ・スイッチを押します
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 ページ</b>	<b>Probe</b>	プローブ減衰1X、10X、または100Xを選択します
	<b>Invert</b>	波形反転機能をオンまたはオフにします
	<b>Position to 0</b>	基準グランド位置をゼロ・ボルトにリセットします

## Meter

### メータの接続設定

U1602AとU1604Aにより、真の実効値での高精度で信頼性の高いオートレンジ機能にアナログ・バー・グラフ表示が加わった、パワフルなメータ測定ツールが得られます。Meterモードに入り、Volt Meter、Ohm Meter、Auxiliary Meterに対する希望の測定を選択します。メータ測定の接続については、図4を参照してください。

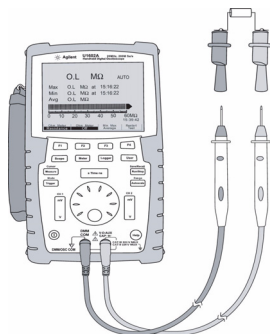


図4 メータ測定の接続

## 注記

すべての電圧測定と抵抗測定で、オートレンジがデフォルト・モードとして設定されています。測定レンジを手動で変更するには、Autoscaleボタンを押して手動レンジ切替をオンにし、同じボタンを押して希望のレンジを選択します。オートレンジ機能をオンにするには、同じボタンを押して、ビープ音が鳴るまでそのまま押し続けます。

表3 Meterメニューの機能の説明

Meter メニュー	サブメニュー <F1 ソフトキー>	相対 <F2 ソフトキー>	最小、最大、平均 <F3 ソフトキー>	テストのリスタート <F4 ソフトキー>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## カーソル測定

カーソル機能を使用して、波形の電圧軸と時間軸の希望のポイントにおける、精密で正確な測定値を取得します。**Cursor**モードに入るには、**Measure** ボタンを押してそのまま押し続けます。波形でカーソルを移動するには、ロータリ・スイッチを使用して水平カーソルまたは垂直カーソルを移動し、ロータリ・スイッチを押してカーソル位置を設定します。

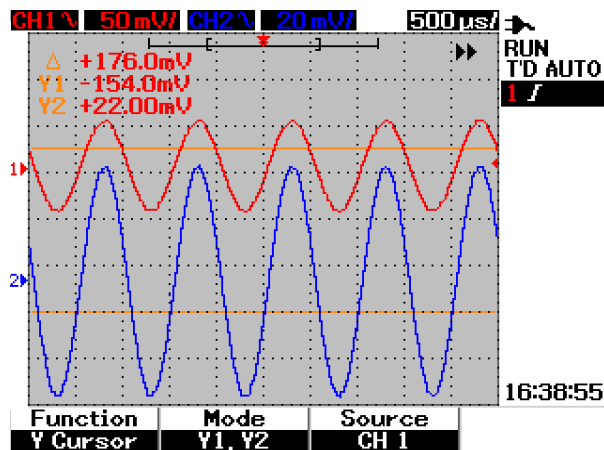


図5 カーソル測定表示

### カーソル測定表示

- 最初の読み値表示は、X1 カーソルと X2 カーソル、またはY1 カーソルとY2 カーソル間の値差です。
- X カーソルの場合、X カーソルは、選択した波形信号源の値（ボルトまたはアンペア）とカーソル・トリガ・ポイントを基準とした時間を表示します。
- Yカーソルの場合、Yカーソルは、選択した波形信号源の値（ボルトまたはアンペア）を表示します。

表4 Cursor メニューの機能の説明

Cursor メニュー	サブメニュー	説明
Cursor	Function	カーソル測定をオフにするか、測定タイプを選択します。 Xカーソル：縦軸に平行のカーソルを使って任意のポイントのタイムベースを測定します Yカーソル：横軸に平行のカーソルを使って任意のポイントの電圧レベルを測定します
	Mode	Xカーソル機能に対してX1、X2、またはX1+X2カーソルを選択します Yカーソル機能に対してY1、Y2、またはY1+Y2カーソルを選択します
	Source	カーソル測定に対してチャンネル1、チャンネル2またはMathを選択します

Save/Recall

Run/Stop

## セッティングと波形の保存／リコール

Save/Recall モードに入るには、**Run/Stop** ボタンを押してそのまま押し続けます。この機能により、最大10個の波形と構成設定をユニットの内部メモリまたは外部USBフラッシュ・メモリ・デバイス（オプション）に保存することができます。

表5 Save/Recallメニューの機能の説明

シナリオ	サブメニュー	説明
USB フラッシュ・ メモリが 接続されて いない	<b>Save/Load Setup</b>	構成設定を保存またはリコールします
	<b>Save/Load Waveform</b>	波形を保存またはリコールします
	<b>Erase Setup</b>	記憶されている構成設定を削除します
	<b>Erase Waveform</b>	記憶されている波形を削除します
USB フラッシュ・ メモリが 接続されて いる	<b>Save</b>	波形または構成設定を保存します
	<b>Recall</b>	USBメモリ・デバイスから波形または構成設定をダウンロードします
	<b>Erase</b>	保存されているファイルを削除します
	<b>Clear Waveform</b>	画面にリコールされた波形および構成設定の表示を削除します

Trigger

## 信号トリガ

この信号トリガ機能は、不安定な信号から安定した代表的な信号表示を取得するためのものです。この機能は、選択したトリガ・タイプに基づいて波形表示用のデータの収集をいつ開始するかをオシロスコープに知らせます。**Trigger** メニューに入るには、**Trigger** ボタンを押します。

表6 Triggerメニューの機能の説明

Triggerメニュー	サブメニュー		説明
Edge Trigger	More 1/2 ページ	Source	トリガのためチャネル信号源1または2を選択します
		Slope	立ち上がりスロープまたは立ち下がりスロープを選択します
	More 2/2 ページ	Coupling	DC、AC、HF-Rej（高周波除去）、LF-Rej（低周波除去）、またはNoise-Rej（ノイズ除去）に対する入力結合を選択します
		Level	Manual、TTL、ECL、またはSet to 50%のトリガ・レベルを設定します。 手動調整の場合、ロータリ・スイッチを回してトリガ・レベルを変更します

Trigger メニュー	サブメニュー		説明
Pattern Trigger	More 1/3 ページ	Input 1 Logic	入力ロジック1をCH1 HighまたはLowとCH2 HighまたはLowとして選択します
		Input 1 Level	Manual、TTL、ECL、またはSet to 50%のトリガ・レベルを設定します。 手動調整の場合、ロータリ・スイッチを回してトリガ・レベルを変更します
	More 2/3 ページ	Input 2 Logic	入力ロジック2をCH1 HighまたはLowとCH2 HighまたはLowとして選択します
		Input 2 Level	Manual、TTL、ECL、またはSet to 50%のトリガ・レベルを設定します。 手動調整の場合、ロータリ・スイッチを回してトリガ・レベルを変更します
	More 3/3 ページ	Gate	論理ゲートAND、OR、NAND、またはNORを設定します
		Condition	設定した値のShorter、Longer、Between、またはNon-Betweenに対するトリガ条件を選択します。トリガ値を設定するには、ロータリ・スイッチを回して、スイッチを押します。
Pulse Trigger	More 1/2 ページ	Source	トリガのためチャンネル信号源1または2を選択します
		Level	Manual、TTL、ECL、またはSet to 50%のトリガ・レベルを設定します。 手動調整の場合、ロータリ・スイッチを回してトリガ・レベルを変更します
	More 2/2 ページ	Polarity	正または負の極性を設定します
		Condition	設定した値のShorter、Longer、Between、またはNon-Betweenに対するトリガ条件を選択します。トリガ値を設定するには、ロータリ・スイッチを回して、スイッチを押します。
Video Trigger	More 1/2 ページ	Standard	ビデオ信号タイプ625/PAL、SECAM、または525/NTSCを選択します
		Source	トリガのためチャンネル信号源1または2を選択します
	More 2/2 ページ	Even/Odd	ビデオ信号の奇数フィールドまたは偶数フィールドに対するトリガを選択します
		Line	信号表示の行番号を設定します

## Measure

### 自動測定

**Measure** ボタンを押すと、以下の自動測定にアクセスできます。ロータリ・スイッチを回すと、最大4個の測定メニューから22個の測定オプションを選択することができます。個別のソフトキーをアクティブにしてロータリ・スイッチを押すと、測定タイプを設定できます。

表7 自動測定の実行オプションのリスト

時間測定	電圧測定	位相と遅延	プリシュートとオーバーシュート
<ul style="list-style-type: none"> <li>• +デューティ</li> <li>• -デューティ</li> <li>• 周波数</li> <li>• 周期</li> <li>• 立ち上がり時間</li> <li>• 立ち下がり時間</li> <li>• +幅</li> <li>• -幅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 平均</li> <li>• サイクル平均</li> <li>• 振幅</li> <li>• ベース</li> <li>• 最大</li> <li>• 最小</li> <li>• p-p</li> <li>• 実効値</li> <li>• トップ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 位相</li> <li>• 遅延</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プリシュート</li> <li>• +オーバーシュート</li> <li>• -オーバーシュート</li> </ul>

## Logger

### データ・ロガー

データ・ロガーは、入力信号の動向をログし、プロットするためのレコーダとして機能します。この機能は、メータ、抵抗、補助測定を含むすべてのメータ測定に適用できます。表示レコード・サイズは波形メモリ長として定義されます。データ・ロガーが利用可能な特長と機能については、表3を参照してください。

## Help

### クイック・ヘルプ

オシロスコープには、フロント・パネルの各ボタンとソフトキーに対してヘルプを提供するクイック・ヘルプ・システムが内蔵されています。各機能のクイック・ヘルプを表示するには、**Help** ボタンを押し、ロータリ・スイッチを時計回りに回して次のページへ進みます。**Help** ボタンを再度押してヘルプ・モードを終了します。クイック・ヘルプを他の言語で表示するには、**User** メニューの **Utility** モードに入ります。言語を選択するには1/3ページで **F2** を押します。

製品の詳細については、『**U1602A/U1604A** ユーザーズ/サービス・ガイド』を参照してください。すべての製品ドキュメントとソフトウェアが製品リファレンス **CD-ROM** に収録されています。

## 性能特性

性能特性	U1602A	U1604A
帯域幅	20 MHz	40 MHz
最大リアルタイム・ サンプリング・レート	200 MSa/s	
チャンネル	2	
メモリ長	125 Kバイト／チャンネル	
ディスプレイ	4.5 インチ・カラー LCD	
垂直軸分解能	8 ビット	
垂直感度	5 mV/div ～ 100 V/div (1:1 オシロスコープ・プローブ) 50 mV/div ～ 1 kV/div (10:1 オシロスコープ・プローブ) 500 mV/div ～ 10 kV/div (100:1 オシロスコープ・プローブ)	
垂直ズーム	垂直方向の拡大	
タイム・ベース・レンジ	50 ns/div ～ 50 s/div	10 ns/div ～ 50 s/div
入力結合	DC、AC、Ground	
真の実効値マルチメータ	マルチメータ機能の場合 6000 分解能カウント： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volt Meter:</b> VDC、VAC、VDC+VAC 測定</li> <li>• <b>Ohm meter:</b> 抵抗、ダイオード・テスト、導通、キャパシタンス測定</li> <li>• <b>Auxiliary meter:</b> 温度、アンペア、湿度、圧力測定</li> </ul>	
FFT	使用不可	方形、ハニング、ハミング、 ブラックマン-ハリス
デュアル波形演算	CH1+CH2、CH1-CH2、CH2-CH1	
収集モード	ノーマル、平均、ピーク	
トリガ・モード	エッジ、パルス、パターン、ビデオ	
カーソル・モード	電圧 (Yカーソル)、時間 (Xカーソル)	
掃引モード	自動、ノーマル、シングル・ショット	
自動測定	電圧測定：p-p、最大、最小、振幅、トップ、ベース、平均、サイクル平均、実効値 (DC)、プリシュート、+オーバーシュート、-オーバーシュート 時間測定：周波数、周期、+幅、-幅、立ち上がり時間、立ち下がり時間、位相、遅延	



## 性能特性（続き）

データ・ロガー	自動垂直スケールおよび時間圧縮、最大 <b>250</b> ポイントのレコード・サイズ。 最大、最小、平均データ・ポイントでの電圧、抵抗、補助測定の詳細データ・ロギング
PCへのI/Oインタフェース	USB 2.0 Full Speed

### 一般特性

物理寸法	13.8 cm 幅× 24.1 cm 高さ× 6.6 cm 奥行き
質量	1.5 kg
保証	1年間の標準+2年間の延長保証（オプション）
電池タイプ	Agilent U1571A, Ni-MH電池、7.2 V
電氣的安全性	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 カナダ: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 米国: UL 61010-1:2004

### 環境特性

動作温度	0 °C ~ 50 °C
保管温度	- 20 °C ~ 70 °C
動作高度	2000 m

**www.agilent.com**

**お問い合わせ先**

サービス、保証契約、技術サポートをご希望の場合は、以下の電話番号にお問い合わせください。

米国:

(TEL) 800 829 4444 (FAX) 800 829 4433

カナダ:

(TEL) 877 894 4414 (FAX) 800 746 4866

中国:

(TEL) 800 810 0189 (FAX) 800 820 2816

ヨーロッパ:

(TEL) 31 20 547 2111

日本:

(TEL) (81) 426 56 7832 (FAX) (81) 426 56 7840

韓国:

(TEL) (080) 769 0800 (FAX) (080) 769 0900

ラテン・アメリカ:

(TEL) (305) 269 7500

台湾:

(TEL) 0800 047 866 (FAX) 0800 286 331

その他のアジア太平洋諸国:

(TEL) (65) 6375 8100 (FAX) (65) 6755 0042

または Agilent の Web サイトをご覧ください。

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

本書に記載されている製品の仕様と説明は、予告なしに変更されることがあります。

© Agilent Technologies, Inc. 2006

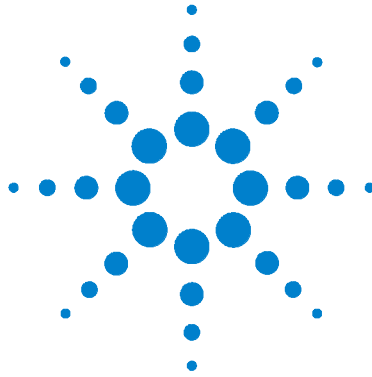
Printed in Malaysia

第1版 2006年8月

U1602-90702



**Agilent Technologies**



**Agilent**  
**U1602A 및 U1604A**  
휴대용 디지털  
오실로스코프

빠른 시작 안내서



**Agilent Technologies**

## 안전 정보

제품을 제조업체가 지정한 대로만 사용하십시오. 다른 부품을 사용하거나 제품을 불법 개조하지 마십시오. 제품을 수리하려면 안전 기능이 유지될 수 있도록 애질런트테크놀로지스나 지정 수리센터로 보내십시오.

애질런트 휴대용 디지털 오실로스코프 U1602A 및 U1604A는 다음 표준을 따릅니다.

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- 캐나다: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- 미국: UL 61010-1:2004

### 안전 용어 및 기호

#### 경고

경고 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 상해나 사망을 초래할 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다. 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 경고 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오.

#### 주의

주의 고지는 위험 사항을 알려줍니다. 올바르게 수행하거나 준수하지 않으면 제품이 손상되거나 중요한 데이터가 손실될 수 있는 작동 절차와 실행 방식 등에 주의를 요합니다. 발생한 상황을 완전히 이해하여 해결하기 전에는 주의 고지 이후 내용으로 넘어가지 마십시오.

### 기호



접지 단자



감전 위험



주의  
(매뉴얼에 있는 안전 정보 참조)



등전위



직류 및 교류 전류



직류



이중 절연



주의, 뜨거운 표면

**CAT III**

Category III 과전압 보호

## 안전 정보

### 경고

화재 또는 부상 예방:

- 계측기와 함께 제공하는 지정 **AC** 어댑터와 테스트 리드만 사용하십시오.
- 계측기에 연결하기 전에 계측기의 정격 및 표지를 확인하십시오.
- 측정을 실시할 때는 계기와 부속품의 올바른 안전과 작업 등급이 사용된다는 것을 확인하십시오.



최대 입력 전압

- 입력 CH1 및 CH2 직접(1:1 프로브) — 300V CAT III
- 입력 CH1 및 CH2, 1:10 프로브 경우 — 600V CAT III
- 입력 CH1 및 CH2, 1:100 프로브 경우 — 600V CAT II
- 미터기 입력 — 300 V CAT III, 600V CAT II
- 오실로스코프입력 — 300 V CAT III
- 전압 정격은 AC 사인파일 경우에는 Vrms (50Hz – 60Hz), DC 어플리케이션일 경우에는 VDC입니다.



최대 부동 전압

- 단자에서 접지로 — 300 Vrms CAT III (최 고400 Hz)
- 테스트할 능동 회로에 연결하기 전에 계측기에 프로브나 테스트 리드를 연결합니다. 계측기에서 분리하기 전에 능동 회로에서 프로브나 테스트 리드를 분리합니다.

- 접지에서 **42Vpeak(30Vrms)**보다 높은 전압에 접지선을 연결하지 마십시오.
- 덮개를 벗겨 놓은 상태나 전원이 공급되는 중에는 회로를 노출하거나 계측기를 작동하지 마십시오.
- 노출된 금속 **BNC**나 바나나 플러그 커넥터를 사용하지 말고 계측기에 함께 들어 있는 절연 전압 프로브와 테스트 리드 및 어댑터만 사용하십시오.
- 미터기 모드에서 저항이나 캐패시턴스를 측정하는 중에는 전압을 공급하지 마십시오.
- 계측기가 제대로 작동하지 않을 경우에는 작동하지 말고 공인 서비스 직원에게 검사를 맡기십시오.
- 젖어 있거나 습한 환경에서 계측기를 작동하지 마십시오.
- 폭발 위험이 있는 환경에서는 계측기를 작동하지 마십시오.
- 계측기 표면을 깨끗하고 건조한 상태로 유지하십시오.

### 주의

정전기 방전 예방

- 정전기 방전(ESD)으로 인해 계측기 부품이나 액세서리가 손상될 수 있습니다.
- 예민한 장비를 설치 및 제거할 경우에는 정전기가 없는 작업 공간을 선택하십시오.
- 예민한 부품은 취급 회수를 최소한으로 줄이고 부품이 노출되어 있는 커넥터 핀에 접촉하지 않도록 하십시오.
- 예민한 부품을 정전기로부터 보호할 수 있는 ESD 방지 가방에 담아 운반하거나 보관하십시오.
- 배터리(옵션)는 올바르게 재활용하거나 처리해야 합니다.

## 목차

안전 정보 1

소개 4

전면판 개요 4

시작하기

- 패키지 내용물 확인 5
- 배터리 충전 6
- 휴대용 스코프 전원 켜기 6
- 제조 시 기본 설정으로 재설정 6
- 자가 교정 점검 6
- 시간 및 날짜 설정 6
- 자동 전원 끄기 기능 설정 7
- 빠른 도움말 언어 선택 7
- 디스플레이 대비 조절 7
- 스코프 프로브 보정 7

스코프 화면 디스플레이 8

스코프 연결 구성 9

미터기 연결 구성 10

커서 측정 11

Save/Recall 설정 및 파형 12

신호 트리거링 12

자동 측정 14

데이터 자동 기록기 14

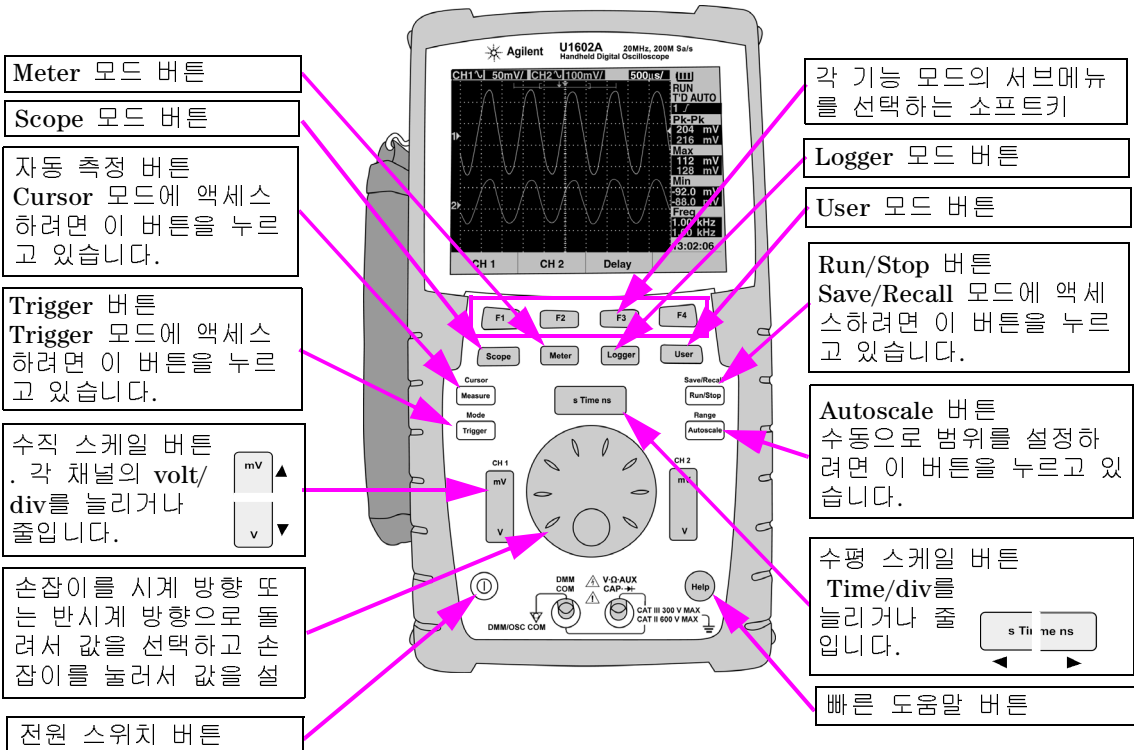
빠른 도움말 14

성능 특성 15

## 소개

이 빠른 시작 안내서에서는 애질런트의 **U1600A** 휴대용 디지털 오실로스코프 시리즈의 기본 정보, 전면판 기능 및 일반 사양을 설명합니다. **U1600A** 시리즈에는 두 채널의 파형을 명확히 구별할 수 있는 4.5인치 LCD 컬러 디스플레이가 있습니다. **U1600A** 시리즈는 서비스, 디버깅 및 개발용 고성능 문제해결 툴을 제공합니다. **U1602A** 및 **U1604A**는 대역폭이 각각 20Mhz와 40Mhz인 상태로 제공됩니다. 두 모델 모두 이중 채널에서 실시간 샘플링 속도가 최고 200MSa/s에 달합니다. 내장형 6000 분해능 **True RMS** 디지털 멀티미터 또한 자동 범위 기능이 있어서 사용자들이 전압, 저항 및 보조 측정을 포함하여 미터기 측정 기능을 신속하고 정확하게 실행할 수 있습니다. 사용자들은 **DWM(Dual Waveform Math)**과 **FFT(Fast Fourier Transform)** 기능(**U1604A**에 있음)을 이용하여 시간 및 주파수 영역에서 모두 신속하게 파형을 분석할 수 있습니다. 그 외에도 이 **U1600A** 시리즈는 사용자가 데이터 기록용으로 일련의 데이터 지점을 병합할 수 있도록 미터기 측정용 데이터 자동 기록기 기능도 제공합니다.

## 전면판 개요



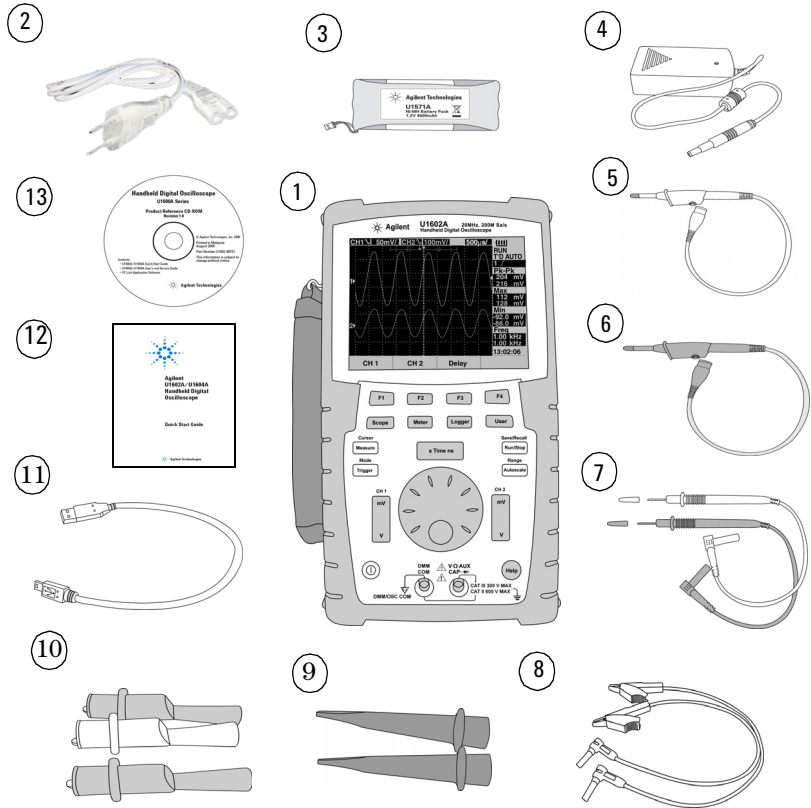
## 시작하기

### 패키지 내용물 확인

U1602A 또는 U1604A 구입 시 다음과 같은 기본 품목 및 따로 주문한 액세서리

#### 표준 아이템 및 액세서리

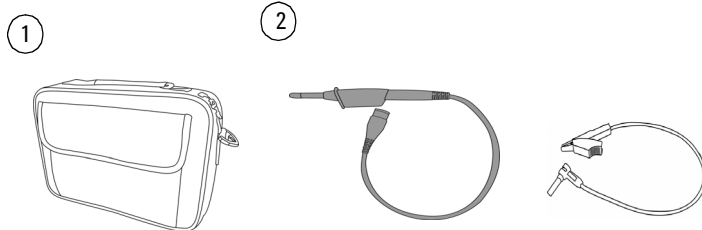
1. 휴대용 디지털 오실로스코프
2. 전원 케이블
3. Ni-MH 배터리 팩 7.2 V
4. AC 어댑터
5. 스코프 프로브 (1:1) CAT III 300 V
6. 스코프 프로브 (10:1) CAT III 600 V
7. 테스트 리드
8. 접지 약어 케이블
9. 흑 클립
10. 중형 턱 약어클립
11. USB 케이블
12. 빠른 시작 안내서
13. 제품 참조 CD-ROM



#### 옵션

#### 액세서리

1. 소프트 케이스
2. 스코프 프로브 (100:1) CAT III 600 V 및 접지 약어 케이블





## 배터리 충전

장치 납품 시에는 지정 애질런트 AC 어댑터로 충전용 배터리를 약 5시간 동안 완전히 충전해야 합니다. 라인 전원 코드가 올바른지 확인합니다. AC 어댑터는 입력 라인 전압 범위를 100VAC - 240VAC에서 출력 전압 12VDC로 변환합니다.



입력: 100V - 240VAC  
출력: 12VDC, 2A,  
50/60Hz

## 자가 교정 점검

스코프가 올바르게 작동하고 있는지 확인하려면 자가 교정을 수행합니다. 다음 단계로 넘어가기 전에 스코프가 자가 교정 단계를 통과해야 합니다.

User	User 메뉴 열기
F4	Utility 메뉴 열기
F4	MORE 3/3 페이지 메뉴 선택
F1	자가 교정 시작



자가 교정을 시작하기 전에 입력 단자에서 프로브 및 미터기 연결을 모두 분리합니다.

## 휴대용 스코프 전원 켜기



스코프의 전원을 켜거나 끄려면 전원 스위치 버튼을 누르고 있으면 됩니다. 가동 시 기본적인 자가 테스트가 자동 실행됩니다. 스코프에는 마지막 구성 설정이 표시됩니다.

## 시간 및 날짜 설정

User	User 메뉴 열기
F4	Utility 메뉴 열기
F4	MORE 2/3 페이지 메뉴 선택
F1	시간 형식을 MM/DD/YY나 YY/MM/DD로 설정
F2	연, 월, 일, 시, 분 또는 초 설정 선택
	회전 스위치를 돌려 시간 디스플레이 설정

## 제조 시 기본 설정으로 재설정

제조 시 기본 설정 호출 방법

Save/Recall Run/Stop	이 버튼을 누르고 있으면 Save/Recall 메뉴가 열립니다.
F1	Save/Recall Setup 메뉴 열기
F4	MORE 1/4 페이지 메뉴 선택
F1	제조 시 기본 설정 복원
F1	"Restore OK?" 가 나타나면 누름


## 자동 전원 끄기 기능 설정

User	User 메뉴 열기
F4	Utility 메뉴 열기
F4	MORE 1/3 페이지 메뉴 선택
F1	원하는 시간(5분/10분/30분/1시간/2시간/4시간)을 선택하거나 전원 자동 끄기 기능을 해제합니다.

## 빠른 도움말 언어 선택

User	User 메뉴 열기
F4	Utility 메뉴 열기
F4	MORE 1/3 페이지 메뉴 선택
F2	표시 언어 선택(영어, 프랑스어, 이탈리아어, 포르투갈어, 독일어, 스페인어, 한국어, 일본어, 중국어 번체 또는 중국어 간체)

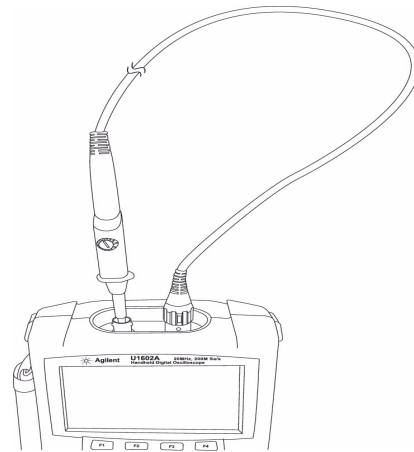
## 디스플레이 대비 조절

User	User 메뉴 열기
F1	Display 메뉴 열기
F4	MORE 1/2 페이지 메뉴 선택
F2	고정 대비 값을 해제하려면 한 번 누름
	회전 스위치를 시계방향으로 돌려 휘도 (0부터 100까지 표시되는 대비 값)를 낮추거나 그 반대로 함
F2	대비 값을 고정하려면 한 번 누름

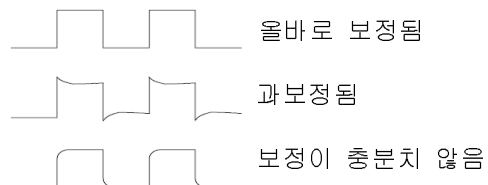
## 스코프 프로브 보정

스코프 채널에 맞게 프로브를 보정하려면 프로브를 조절합니다. 수동 프로브가 먼저 입력 채널에 연결될 때마다 이 단계를 수행합니다. 수동 프로브를 채널 2에, 프로브 접촉을 채널 1에 각각 연결하여 1kHz로 입력 신호 3Vp-p를 얻습니다.

User	User 메뉴 열기
F4	Utility 메뉴 열기
F4	MORE 3/3 페이지 메뉴 선택
F2	프로브 교정 입력
F1	프로브 감쇄 선택
F4	프로브를 조절하려면 누름



표시된 펄스의 모양이 올바르게 보정되었는지 확인합니다. 그렇지 않다면 가장 평평한 구형파를 얻을 수 있도록 트리머 캐패시터를 조절



## 스코프 화면 디스플레이

기본적으로 애질런트 U1602A 및 U1604A 휴대용 디지털 오실로스코프에는 320x240 컬러 LCD 디스플레이가 있으며 다음과 같은 두 메인 디스플레이로 구성됩니다.

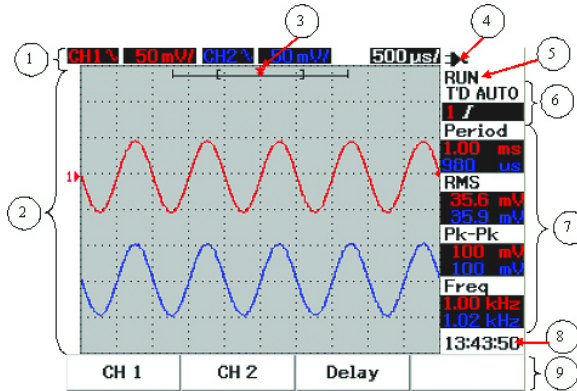


그림 1 오실로스코프 디스플레이

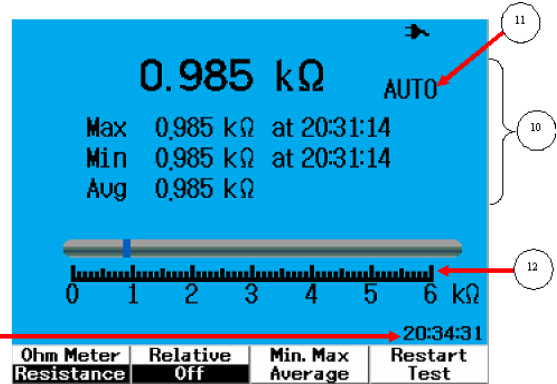


그림 2 멀티미터기 디스플레이

표 1 휴대용 디지털 오실로스코프 메인 디스플레이에 관한 내용

번호	내용 / 기능
1	채널 1과 채널 2의 volt/div 및 time/div 상태 표시
2	채널 1과 채널 2의 입력 파형 표시
3	창에서 위치 트리거링
4	배터리 잔량 표시 배터리 충전을 위한 AC 연결 표시
5	신호 수집 상태 표시
6	신호 트리거링 모드와 트리거링 상태 표시
7	결과 자동 측정 값 표시
8	시간 표시
9	각 버튼 및 소프트키를 누르면 해당 기능의 메뉴가 표시됨
10	숫자 측정 값을 미터법으로 표시
11	미터기가 자동 범위 모드로 되어 있음을 표시
12	측정 값에 대한 아날로그 막대 그래프 표시

## Scope

### 스코프 연결 구성

그림 3에서와 같이 스코프 프로브를 이용하여 스코프를 단일 채널이나 이중 채널로 연결합니다.

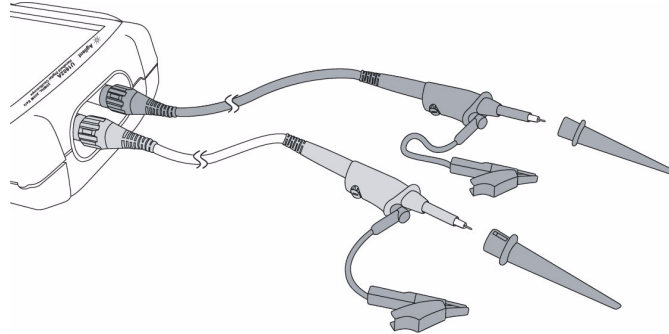


그림 3 스코프 측정 연결

표 2 스코프 메뉴의 기능 설명

Scope 메뉴	하위 메뉴	설명
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2</b> page	<b>On/Off</b>	채널 1과 채널 2의 파형 디스플레이를 켜거나 끄
	<b>Coupling</b>	채널 커플링 선택 DC: 입력 파형의 AC 및 DC 성분 모두 표시 AC: 입력 파형에서 DC 오프셋 전압이 제거되고 AC 성분만 표시 GND: 입력 신호가 접지 됨
	<b>Position</b>	기준 접지 위치를 조절하려면 회전 스위치를 시계 방향으로 돌려 양의 위치로 올리거나 그 반대로 함 위치를 설정하려면 회전 스위치를 누름
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2</b> page	<b>Probe</b>	프로브 감쇄를 1X, 10X, 100X 중 하나로 설정
	<b>Invert</b>	파형 반전 기능을 선택하거나 해제
	<b>Position to 0</b>	기준 접지 위치를 0V로 재설정

## Meter

### 미터기 연결 구성

U1602A 및 U1604A는 아날로그 막대 그래프 디스플레이를 통해 True RMS 단위의 견고한 고정밀 자동 범위 조정 기능으로 강력한 미터기 측정 툴을 제공합니다. **Meter** 모드로 들어가면 전압계, 저항계 및 보조계 중 원하는 측정을 선택할 수 있습니다. 미터기 측정용 연결에 대해서는 그림 4를 참조하십시오.

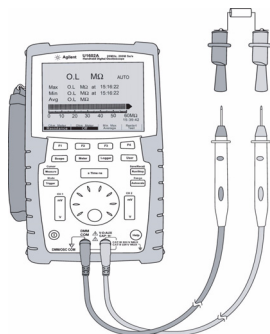


그림 4 미터기 측정용 연결

### 참고

전압 및 저항 측정 시 기본적으로 자동 범위 기능이 설정됩니다. 측정 범위를 직접 변경하려면 **Autoscale** 버튼을 눌러 수동 범위 조정 기능을 활성화한 후 같은 버튼을 다시 눌러 원하는 범위를 선택합니다. 자동 범위 기능을 선택하려면 신호음이 울릴 때까지 같은 버튼을 누르고 있으면 됩니다.

표 3 미터기 메뉴의 기능 설명

Meter 메뉴	하위 메뉴 <F1 소프트키>	상대 값 <F2 소프트키>	최소, 최대, 평균 <F3 소프트키>	테스트 재시작 <F4 소프트키>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## 커서 측정

Cursor 기능은 파형 중 원하는 지점에서 전압과 시간을 정확하고 정밀하게 측정하는 데 이용합니다. **Cursor** 모드에 들어가려면 **Measure** 버튼을 누르고 있습니다.

파형에서 커서를 탐색하려면 회전 스위치를 이용하여 상하 또는 좌우 커서를 움직인 다음 회전 스위치를 눌러 커서 위치를 설정합니다.

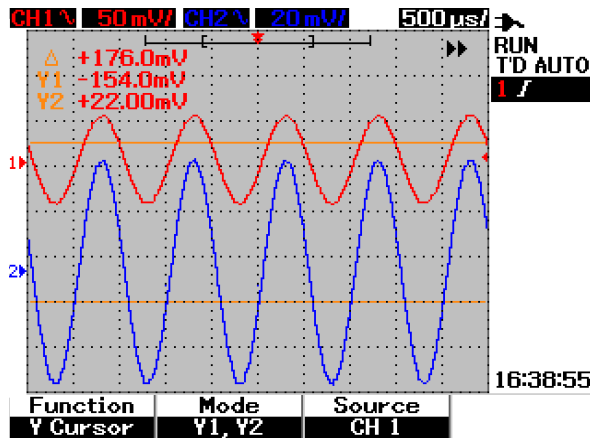


그림 5 커서 측정 디스플레이

### 커서 측정 디스플레이

- 첫 번째 판독 디스플레이는 X1과 X2 또는 Y1과 Y2 커서 간 차이입니다.
- X 커서는 선택한 파형 소스의 여러 값 (전압 또는 전류) 및 커서 트리거 지점에 대한 상대 시간을 나타냅니다.
- Y 커서는 선택한 파형 소스의 여러 값 (전압 또는 전류)을 나타냅니다.

표 4 커서 메뉴의 기능 설명

Cursor 메뉴	하위 메뉴	설명
Cursor	Function	커서 측정 유형을 끄거나 선택함: X 커서: 가로축과 평행인 커서의 타임베이스에 있는 지점을 측정 Y 커서: 세로축과 평행인 커서의 전압 레벨에 있는 지점을 측정
	Mode	X 커서 기능에 대해 X1, X2 또는 X1+X2 커서 선택 Y 커서 기능에 대해 Y1, Y2 또는 Y1+Y2 커서 선택
	Source	커서 측정을 위해 채널 1, 채널 2이나 Math 선택

Save/Recall

Run/Stop

**Save/Recall 설정 및 파형**

Save/Recall 모드에 들어가려면 **Run/Stop** 버튼을 누르고 있습니다. 이 기능으로 장치의 내장 메모리나 외장형 **USB** 플래시 메모리 장치(옵션)에 최고 **10개** 파형 및 구성 설정을 저장할 수 있습니다.

표 5 저장 및 호출 메뉴의 기능 설명

상황	하위 메뉴	설명
USB 플래시 메모리 연결 안 됨	<b>Save/Load Setup</b>	구성 설정을 저장하거나 호출
	<b>Save/Load Waveform</b>	파형을 저장하거나 호출
	<b>Erase Setup</b>	저장된 구성 설정을 삭제
	<b>Erase Waveform</b>	저장된 파형을 삭제
USB 플래시 메모리 연결 됨	<b>Save</b>	파형이나 구성 설정을 저장
	<b>Recall</b>	USB 메모리 장치에서 파형이나 구성 설정을 다운로드
	<b>Erase</b>	저장된 파일을 삭제
	<b>Clear Waveform</b>	화면에 호출한 파형 및 구성 설정을 삭제

Trigger

**신호 트리거링**

이 신호 트리거링 기능은 불안정한 신호에서 안정적이고 대표적인 신호 디스플레이를 얻는 것이 목적입니다. 이 기능은 선택한 트리거 유형을 기반으로 파형을 표시할 데이터를 수집하는 시점을 스코프에 알립니다. 트리거 메뉴로 들어가려면 **Trigger** 버튼을 누릅니다.

표 6 트리거 메뉴의 기능 설명

Trigger 메뉴	하위 메뉴		설명
<b>Edge Trigger</b>	<b>MORE 1/2 page</b>	<b>Source</b>	트리거링할 채널 소스 1 또는 2 선택
		<b>Slope</b>	상승 및 하강 기울기 선택
	<b>MORE 2/2 page</b>	<b>Coupling</b>	입력 커플링으로 DC, AC, HF-Rej(High Frequency Reject), LF-Rej(Low Frequency Reject) 또는 Noise-Rej(Noise Reject) 중 선택
		<b>Level</b>	트리거 레벨을 Manual, TTL, ECL, Set to 50% 중 선택. 수동으로 조절하려면 회전 스위치를 돌려 트리거 레벨을 변경합니다.

Trigger 메뉴	하위 메뉴	설명
Pattern Trigger	MORE 1/3 page	Input 1 Logic
		입력 로직 1을 CH1 High 또는 Low 및 CH2 High 또는 Low로 설정
		Input 1 Level
		트리거 레벨을 Manual, TTL, ECL, Set to 50% 중 선택. 수동으로 조절하려면 회전 스위치를 돌려 트리거 레벨을 변경합니다.
	MORE 2/3 page	Input 2 Logic
		입력 로직 2를 CH1 High 또는 Low 및 CH2 High 또는 Low로 설정
Pulse Trigger	MORE 1/2 page	Input 2 Level
		트리거 레벨을 Manual, TTL, ECL, Set to 50% 중 선택. 수동으로 조절하려면 회전 스위치를 돌려 트리거 레벨을 변경합니다.
	MORE 3/3 page	Gate
		로직 게이트를 AND, OR, NAND, NOR 중 선택
		Condition
		트리거 조건을 설정 값의 Shorter, Longer, Between, Non-Between 중 선택 트리거 값을 설정하려면 회전 스위치를 돌려 누릅니다.
Video Trigger	MORE 1/2 page	Source
		트리거링할 채널 소스 1 또는 2 선택
		Level
		트리거 레벨을 Manual, TTL, ECL, Set to 50% 중 선택. 수동으로 조절하려면 회전 스위치를 돌려 트리거 레벨을 변경합니다.
	MORE 2/2 page	Polarity
		정극성 또는 부극성으로 설정
		Condition
		트리거 조건을 설정 값의 Shorter, Longer, Between, Non-Between 중 선택 트리거 값을 설정하려면 회전 스위치를 돌려 누릅니다.
	MORE 1/2 page	Standard
		비디오 신호 유형 625/PAL, SECAM, 525/NTSC 중 선택
		Source
		트리거링할 채널 소스 1 또는 2 선택
	MORE 2/2 page	Even/Odd
		비디오 신호의 짝수 또는 홀수 필드를 트리거하도록 설정
		Line
		신호 디스플레이의 라인 수 설정



## Measure

### 자동 측정

**Measure** 버튼을 누르면 다음 자동 측정 기능에 액세스할 수 있습니다. 회전 스위치를 돌려 22개 측정 옵션이 있는 측정 메뉴 최고 4개까지 선택할 수 있습니다. 개별

소프트키를 작동하거나 회전 스위치를 눌러 측정 유형을 설정할 수 있습니다.

표 7 자동 측정 옵션 목록

시간 측정	전압 측정	위상 및 지연	프리슈트 및 오버슈트
<ul style="list-style-type: none"> <li>• +Duty</li> <li>• -Duty</li> <li>• Frequency</li> <li>• Period</li> <li>• Rise time</li> <li>• Fall time</li> <li>• +Width</li> <li>• -Width</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mean</li> <li>• Cycle Mean</li> <li>• Amplitude</li> <li>• Base</li> <li>• Maximum</li> <li>• Minimum</li> <li>• Peak-to-Peak</li> <li>• RMS</li> <li>• Top</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phase</li> <li>• Delay</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preshoot</li> <li>• +Overshoot</li> <li>• -Overshoot</li> </ul>

## Logger

### 데이터 자동 기록기

데이터 자동 기록기는 입력 신호 트렌드를 기록 및 구성하는 기록기 역할을 합니다. 이 기능은 미터기, 저항, 보조 측정을 포함한 모든 미터기 측정에 이용할 수 있습니다. 디스플레이 기록 크기는 파형 메모리 깊이로 정의합니다. 데이터 자동 기록기의 기능에 대해서는 표 3을 참조하십시오.

## Help

### 빠른 도움말

스코프에는 빠른 도움말 시스템이 내장되어 있어서 각 전면판 버튼 및 소프트웨어 키에 대한 도움말을 제공합니다. 각 기능에 대한 빠른 도움말을 보려면 **Help** 버튼을 누르고 회전 스위치를 시계 방향으로 돌려 다음 페이지로 이동합니다. **Help** 버튼을 다시 누르면 도움말 모드가 종료됩니다. 빠른 도움말을 다른 언어로 보려면 **User** 메뉴에서 **Utility** 모드로 들어갑니다. 언어를 선택하려면 1/3페이지에서 **F2**를 누릅니다.

본 제품에 대해 보다 자세한 정보는 **U1602A** 및 **U1604A** 사용 및 서비스 안내서를 참조하십시오. 모든 제품 설명서와 소프트웨어는 제품 참조 **CD-ROM**에 들어 있습니다.

## 성능 특성

성능 특성	U1602A	U1604A
대역폭	20MHz	40MHz
최대 실시간 샘플링 속도	200MSa/s	
채널 수	2	
메모리 깊이	채널 당 125KB	
디스플레이	4.5인치 컬러 LCD	
가로 분해능	8비트	
가로 감도	5mV/div ~ 100V/div (1:1 스코프 프로브) 50mV/div ~ 1kV/div (10:1 스코프 프로브) 500mV/div ~ 10kV/div (100:1 스코프 프로브)	
세로 줌	세로 확대	
타임베이스 범위	50ns/div ~ 50s/div	10ns/div ~ 50s/div
입력 커플링	DC, AC, 접지	
True RMS 멀티미터	멀티미터 기능 시 6000 분해능 카운트: • 전압계: VDC, VAC 및 VDC+VAC 측정 • 저항계: 저항, 다이오드 테스트, 연속성 및 캐패시턴스 측정 • 보조계: 온도, 전류, 습도 및 압력 측정	
FFT	해당 사항 없음	Rectangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
DWM(Dual Waveform Math)	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
수집 모드	일반, 평균, 피크	
트리거 모드	에지, 펄스, 패턴, 비디오	
커서 모드	전압(Y 커서), 시간(X 커서)	
스위프 모드	자동, 일반, 싱글샷	
자동 측정	전압 측정: Peak-to-peak, Maximum, Minimum, Amplitude, Top, Base, Mean, Cycle mean, RMS (DC), Preshoot, +Overshoot, -Overshoot 시간 측정: Frequency, Period, +Width, -Width, Rise Time, Fall Time, Phase, Delay	

## 성능 특성

데이터 자동 기록기	최고 250개 지점 기록 크기의 자동 가로 배열 및 시간 압축. 최대, 최소 및 평균 데이터 지점에서의 전압, 저항 및 보조 측정 시 데이터 기록.
PC의 I/O 인터페이스	USB 2.0 전체 속도

### 일반 특성

물리적 크기	13.8cm(W) x 24.1cm(H) x 6.6cm(D)
무게	1.5kg
품질보증	1년(기본) + 2년 연장(옵션)
배터리 종류	Agilent U1571A, 7.2V Ni-MH 배터리
전기적 안전성	IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001 캐나다: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 미국: UL 61010-1:2004

### 환경 특성

작동 온도	0 °C ~ 50 °C
보관 온도	-20 °C ~ 70 °C
작동 고도	2000m

**www.agilent.com**

**연락처**

서비스, 보증 또는 기술 지원을 받으려면  
다음 전화 번호로 연락하십시오.

미국:

(tel) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

캐나다:

(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

중국:

(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

유럽:

(tel) 31 20 547 2111

일본:

(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56  
7840

대한민국:

(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

라틴 아메리카:

(tel) (305) 269 7500

대만:

(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

기타 아시아 태평양 국가:

(tel) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

또는 아래 Agilent 웹사이트를 참조하십시오.

**www.agilent.com/find/assist**

이 설명서의 제품 사양 및 설명은 통지  
없이 변경될 수 있습니다.

© Agilent Technologies, Inc. 2006

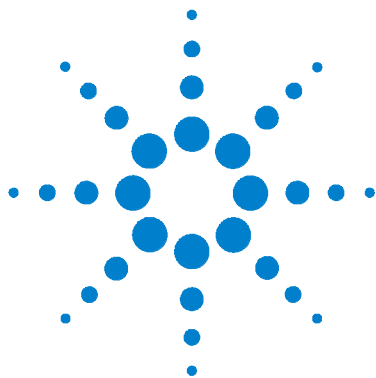
말레이시아에서 인쇄

초판, 2006년 8월

U1602-90702



**Agilent Technologies**



**Agilent**  
**U1602A 和 U1604A**  
**手持式数字示波器**

快速入门指南



**Agilent Technologies**

## 安全信息

谨按制造商指示使用本产品。切勿安装替代产品或对本产品进行任何未授权的改装。如果要进行维修，请将本产品退回到 **Agilent Technologies** 或指定的维修中心，以确保安全功能得到维护。

**Agilent** 手持式数字示波器 **U1602A** 和 **U1604A** 符合以下标准。

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- 加拿大: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- 美国: UL 61010-1:2004

### 安全术语和符号

#### 警告

“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“警告”标志所指示的任何不当操作。

#### 小心

“小心”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“小心”标志所指示的任何不当操作。

符号



接地端



电击风险



小心  
(请参阅手册中的安全信息)



有相等潜力的



直流和交流



直流



双重绝缘



小心，高温表面

**CAT III**

III 类 过电压保护

## 安全信息

### 警告

#### 防火或防伤害措施:

- 仅使用随此仪器提供的指定 **AC** 适配器和测试引线。
- 在连接仪器之前，观察仪器的所有额定量和标记。
- 当作测量时，请注意用具及配件的安全及标准规格。



#### 最大输入电压

- 直接输入 **CH1** 和 **CH2** (1:1 探头) — **300 V CAT III**
- 间接输入 **CH1** 和 **CH2** (1:10 探头) — **600 V CAT III**
- 间接输入 **CH1** 和 **CH2** (1:100 探头) — **600 V CAT III**
- 仪表输入 — **300 V CAT III, 600 V CAT II**
- 示波器输入 — **300 V CAT III**
- 对于交流正弦波，额定电压为 **Vrms (50 Hz - 60 Hz)**，对于直流电应用，额定电压为 **VDC**。



#### 最大浮动电压

- 从任何终端接地 — **300 Vrms CAT III (高达 400 Hz)**
- 在连接到任何有源电路进行测试之前，请将探头或测试引线连接到仪器。在断开仪器连接之前，请从有源电路拔下探头或测试引线。

- 切勿将地线从地面连接到高于 **42 Vpeak (30 Vrms)** 的电压。
- 切勿暴露电路，或在没有盖上盖子或没有通电的情况下切勿使用此仪器。
- 切勿使用暴露了金属的 **BNC** 或香蕉插接头，只能使用随仪器提供的绝缘电压探头、测试引线和适配器。
- 在仪表模式下测量电阻和电容时，切勿施加任何电压。
- 如果仪器不能正常运行，请不要使用该仪器，让合格的维修人员对该仪器进行检修。
- 切勿在潮湿的环境下使用此仪器。
- 切勿在有爆炸危险的环境中使用此仪器。
- 请保持仪器表面清洁干净。

### 小心

#### 防静电放电措施

- 静电放电 (**ESD**) 会导致仪器和附件中的元件损坏。
- 在安装和拆除敏感设备时，选择一个没有静电的场所。
- 尽量少碰触敏感元件，不允许敏感元件与任何暴露的针脚接触。
- 用防静电放电 (**ESD**) 的袋子或容器运输和储藏敏感仪器可使敏感仪器不受静电干扰。
- 必须正确回收利用或处理电池 (可选件)。

# 目录

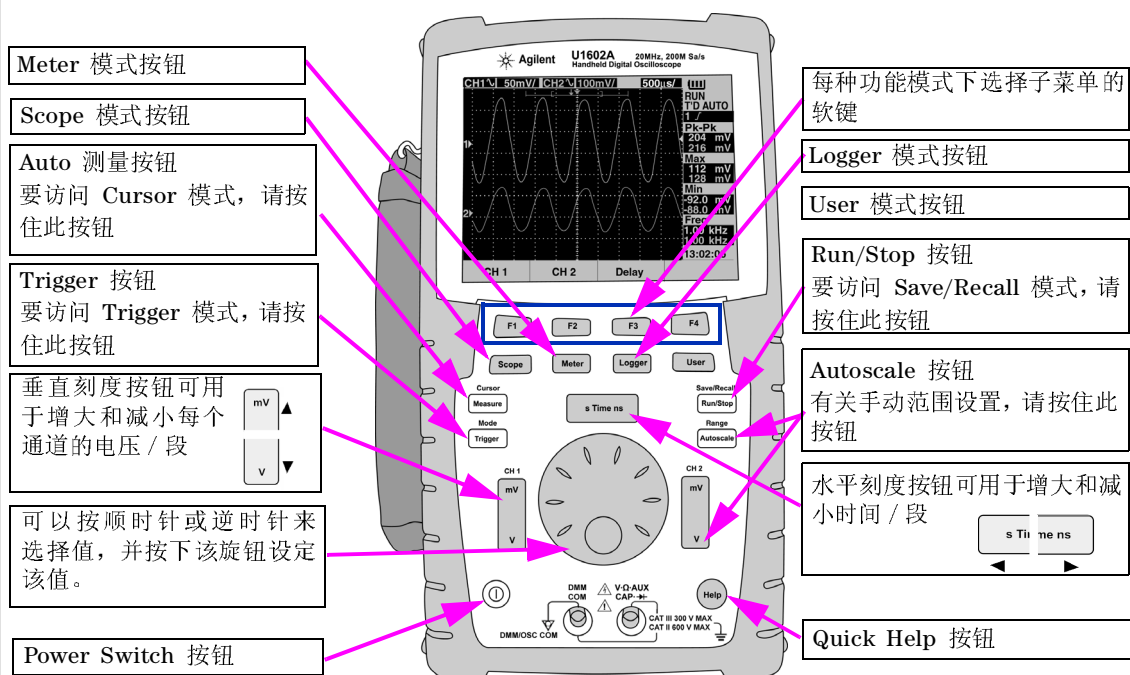
安全信息	1
简介	4
前面板外观	4
入门	
• 检查包装内容	5
• 充电	6
• 打开手持式示波器的电源	6
• 重置出厂默认设置	6
• 进行自我校准	6
• 设置时间和日期	6
• 设置自动断电	7
• 选择快速帮助的语言	7
• 调整显示对比度	7
• 补偿示波器探头	7
示波器屏幕显示	8
示波器连接配置	9
仪表连接配置	10
光标测量	11
保存 / 调用设置和波形	12
信号触发	12
自动测量	14
数据记录器	14
快速帮助	14
性能特征	15



## 简介

本快速入门指南提供了有关 **Agilent U1600A** 系列手持式数字示波器的基本信息、前面板功能和一般规格。U1600A 系列有一个 4.5 英寸的 LCD 彩屏，可以清晰地分辨两个通道的波形。U1600A 系列具有一个高性能的故障排除工具，可用于服务、调试和开发目的。U1602A 和 U1604A 的带宽分别为 20 Mhz 和 40 Mhz。这两种型号在双通道中都具有高达 200 MSa/s 的实时采样频率。内置 6000 分辨率计数的真 RMS 数字万用表还具有自动调整范围功能，使用户可以执行快速准确的仪表测量功能，包括电压、电阻和辅助测量。用户可以使用双波形计算 (DWM) 和快速傅立叶转换 (FFT) 功能 (U1604A) 来按时间和频率执行快速波形分析。另外，U1600A 系列还为用户进行的所有仪表测量提供数据记录器功能，使用该功能可以合并一系列数据点，从而达到数据记录的目的。

## 前面板外观



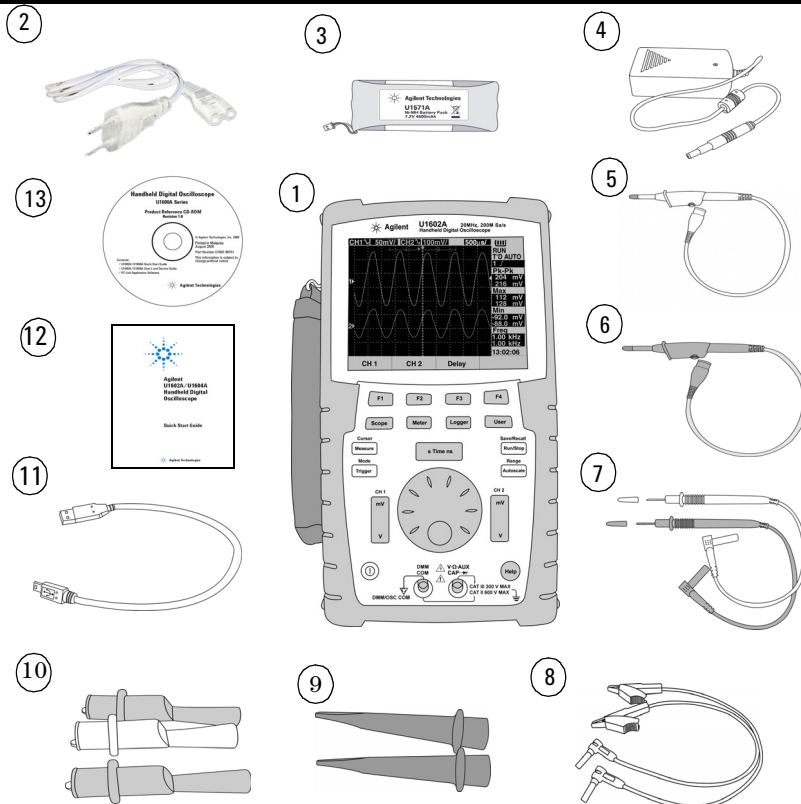
## 入门

### 检查包装内容

检查和验证 U1602A 或 U1604A 的以下标准采购物件和您订购的选件附件。

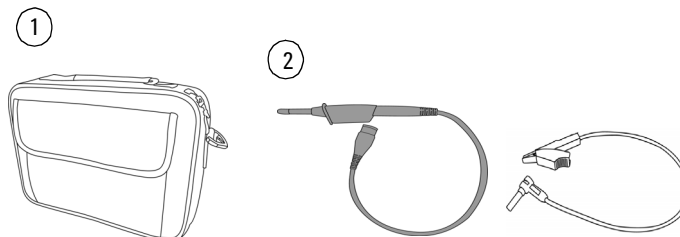
#### 标准件和附件

1. 手持式数字示波器
2. 电源线
3. 镍氢 (Ni-MH) 电池一枚 7.2 V
4. 交流电适配器
5. 示波器探头 (1:1) CAT III 300 V
6. 示波器探头 (10:1) CAT III 600 V
7. 测试引线
8. 接地弹簧
9. 钩形夹
10. 中型 弹簧夹
11. USB 缆线
12. 快速入门指南
13. 产品参考 CD-ROM



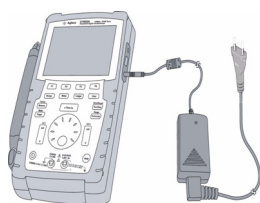
#### 可选附件

1. 软套
2. 示波器探头(100:1) CAT III 600 V 和 接地弹簧



## 充电

在使用此仪器之前，需要用指定的 **Agilent** 交流电适配器对该可充电电池充满电（约 5 个小时）。确保使用正确的电源线。交流电适配器将输入线电压（范围为 100 VAC 到 240 VAC）转换为输出电压 12 VDC。



输入电压：100 V -240 VAC  
输出电压：12 VDC、2 A、  
50/60 Hz

## 打开手持式示波器的电源



要打开或关闭示波器，请按住电源开关按钮。基本的自检应该在通电时自动执行。示波器显示示波器的上一配置设置

## 重置出厂默认设置

调用出厂默认设置：

Save/Recall Run/Stop	按住此按钮打开 Save/Recall 菜单
F1	打开 Save/Recall Setup 菜单
F4	选择 MORE 1/4 page 菜单
F1	恢复出厂默认设置
F1	进入“恢复是否成功？”

## 进行自我校准

要确保示波器正常运行，请执行自我校准。在进行下一步骤之前，请确保示波器通过自我校准。

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 3/3 page 菜单
F1	自我校准开始



在开始自我校准之前断开与输入终端的所有探头和仪表连接。

## 设置时间和日期

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 2/3 page 菜单
F1	选择 MM/DD/YY 或 YY/MM/DD 时间格式
F2	选择时间，设置的表示方式有 Year、Month、Day、Hour、Minute 或 Second
	转动旋转开关设置时间显示


## 设置自动断电

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 1/3 page 菜单
F1	选择参考时间 (5 min/10 min/ 30 min/ 1 hr/ 2 hrs/ 4 hrs) 或关闭自动断电功能

## 选择快速帮助的语言

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 1/3 page 菜单
F2	选择显示语言（英语、法语、意大利语、葡萄牙语、德语、西班牙语、韩语、日语、繁体中文或简体中文）

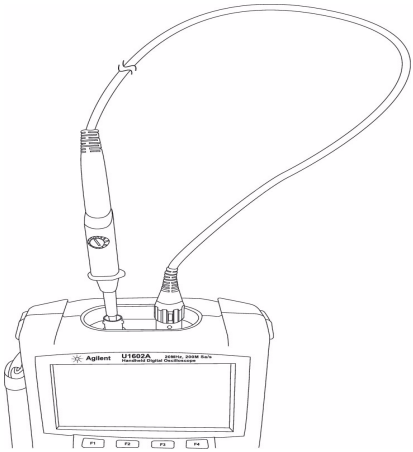
## 调整显示对比度

User	打开 User 菜单
F1	打开 Display 菜单
F4	选择 MORE 1/2 page 菜单
F2	一旦按下即可释放固定对比度值
	顺时针转动旋转开关可降低亮度（对比度值可表示 0 到 100 的增量），逆时针转动旋转开关可增加亮度
F2	一旦按下即可释放固定对比度值

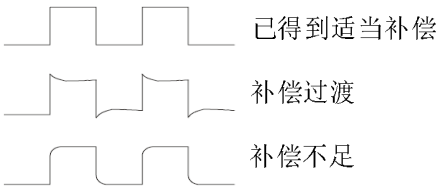
## 补偿示波器探头

要对示波器的通道补偿探头特征，请执行探头调整。在第一次将无源探头连接到输入通道时，必须执行此步骤。将无源探头连接到通道 2 并探测与通道 1 的连接情况，从而获得 1 kHz 的输入信号 3 Vp-p。

User	打开 User 菜单
F4	打开 Utility 菜单
F4	选择 MORE 3/3 page 菜单
F2	进入探头校准
F1	选择探头衰减
F4	按下即可开始探头调整



确保显示的脉冲已得到正确补偿。如果没有，请调整微调电容器，以获得尽可能平的方波。



## 示波器屏幕显示

Agilent U1602A 和 U1604A 手持式数字示波器可提供一个基本的 320×240 彩色 LCD 显示屏，该显示屏由两个主要的显示区组成。

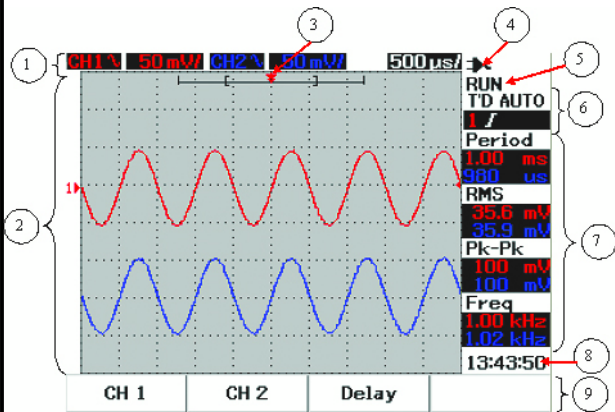


图 1 示波器显示区

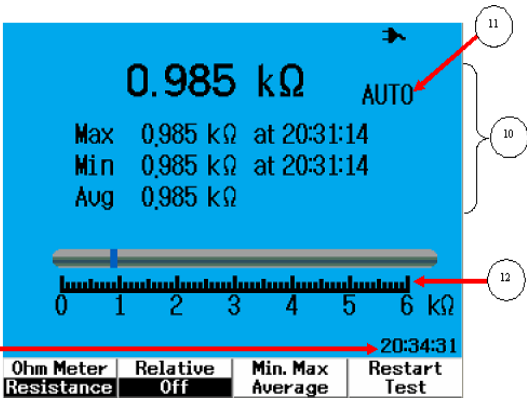


图 2 万用表显示区

表 1 手持式数字示波器主显示区的描述

编号	描述 / 功能
1	以电压 / 段和时间 / 段为单位显示通道 1 和通道 2 的状态
2	显示通道 1 和通道 2 的输入波形
3	在窗口中触发位置
4	显示电池的状况和状态（从电量已满到电量已空）。 指示电池充电时的交流电连接性
5	显示信号采集状态
6	显示信号触发模式和触发状态
7	显示自动测量结果值。
8	显示时间
9	通过按下相应的按钮和软键来显示功能菜单
10	在仪表模式下显示数值测量值
11	指示仪表处于自动范围模式下
12	显示测量值的模拟条形图

## 示波器连接配置

在单通道或双通道中用示波器探头连接示波器，如图 3 所示。

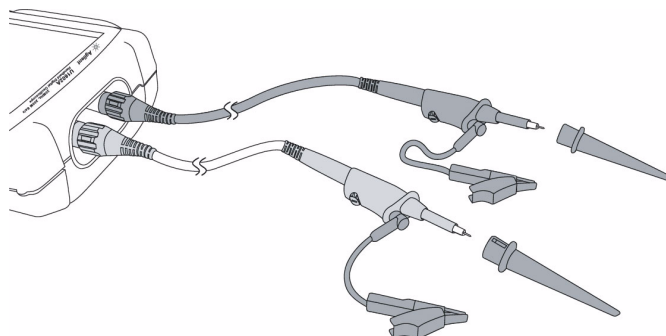


图 3 用于示波器测量的连接

表 2 Scope 菜单的功能描述

Scope 菜单	子菜单	说明
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 1/2 page</b>	<b>On/Off</b>	打开或关闭通道 1 和通道 2 的波形显示
	<b>Coupling</b>	选择通道耦合： DC: 显示输入波形的交流分量和直流分量 AC: 直流偏置电压将从输入波形中删除，仅显示交流分量 GND: 输入信号已接地
	<b>Position</b>	要调整参考接地位置，顺时针转动旋转开关可提高正极位置，逆时针转动旋转开关可降低正极位置 要设置位置，请按旋转开关
<b>CH1 / CH2</b> <b>MORE 2/2 page</b>	<b>Probe</b>	选择探头衰减（1X、10X 或 100X）
	<b>Invert</b>	打开或关闭波形反向功能
	<b>Position to 0</b>	将参考接地位置重置为 0 伏特

## Meter

### 仪表连接配置

U1602A 和 U1604A 提供了一个功能强大且高精度的仪表测量工具，它通过模拟条形图显示展示 True RMS 中的自动范围。进入 Meter 模式可为 Volt Meter、Ohm Meter 和 Auxiliary Meter 选择参考测量。有关仪表测量的连接情况，请参考图 4。

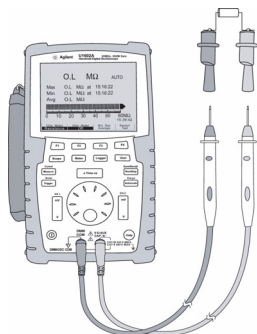


图 4 用于仪表测量的连接

## 注意

对于所有电压和电阻测量，自动范围设置为默认模式。要手动区分测量范围，请按 **Autoscale** 按钮来启用手动范围调整，并再按该按钮来选择参考范围。要启用自动范围功能，请按住该按钮，直到发出蜂鸣声。

表 3 Meter 菜单的功能描述

Meter 菜单	子菜单 <F1 软键>	相对 <F2 软键>	最小、最大、平均 <F3 软键>	重新开始测试 <F4 软键>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## 光标测量

使用光标功能可精确测量出波形上任何点的电压和时间值。要进入 **Cursor** 模式，请按住 **Measure** 按钮。要在波形中导航光标，请使用旋转开关移动水平或垂直光标，并按旋转开关设置光标位置。

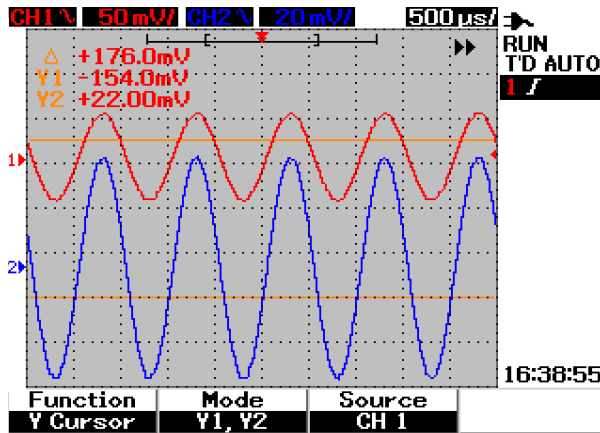


图 5 光标测量显示

### 光标测量显示

- 第一个读数显示是 X1 和 X2 或 Y1 和 Y2 光标之间的值差异。
- 对于 X 光标，X 光标显示相对于选定波形源的光标触发点的值（伏特或安培）和时间。
- 对于 Y 光标，Y 光标显示选定波形源的值（伏特或安培）。

表 4 Cursor 菜单的功能描述

Cursor 菜单	子菜单	说明
Cursor	Function	关闭或选择光标测量类型： X 光标：利用与竖轴平行的光标按时间测量任意点 Y 光标：利用与横轴平行的光标按电压级别测量任意点
	Mode	为 X 光标功能选择 X1, X2 或 X1+X2 光标 为 Y 光标功能选择 Y1, Y2 或 Y1+Y2 光标
	Source	为光标测量选择通道 1, 通道 2 或 Math



Save/Recall

Run/Stop

## 保存 / 调用设置和波形

要进入 Save/Recall 模式，请按住 Run/Stop 按钮。此功能允许您将多达 10 个波形和配置设置保存到仪器内存或外部 USB 闪存设备（选件）。

表 5 Save/Recall 菜单的功能描述

情况	子菜单	说明
未连接 USB 闪存	<b>Save/Load Setup</b>	保存或调用配置设置
	<b>Save/Load Waveform</b>	保存或调用波性
	<b>Erase Setup</b>	删除存储的配置设置
	<b>Erase Waveform</b>	删除存储的波形
已连接 USB 闪存	<b>Save</b>	保存波形或配置设置
	<b>Recall</b>	从 USB 存储设备中下载波形或配置设置
	<b>Erase</b>	删除保存的文件
	<b>Clear Waveform</b>	删除屏幕上已调用的波形和配置设置显示

Trigger

## 信号触发

此信号触发功能的目的是从不稳定的信号中获得稳定且有代表性的信号显示。此功能可让示波器知道应该何时开始采集数据，以便根据选定的触发类型显示波形。要进入 Trigger 菜单，请按 Trigger 按钮。

表 6 Trigger 菜单的功能描述

Trigger 菜单	子菜单		说明
<b>Edge Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	为触发操作选择通道源 1 或 2
		<b>Slope</b>	选择上升和下降斜率
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Coupling</b>	选择 DC, AC, HF-Rej（高频衰减）、LF-Rej（低频衰减）或 Noise-Rej（噪音衰减）
		<b>Level</b>	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别

Trigger 菜单	子菜单		说明
Pattern Trigger	More 1/3 page	Input 1 Logic	选择输入逻辑 1 作为 CH1 （高或低）和 CH2 （高或低）
		Input 1 Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 2/3 page	Input 2 Logic	选择输入逻辑 2 作为 CH1 （高或低）和 CH2 （高或低）
		Input 2 Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 3/3 page	Gate	设置逻辑门 AND、OR、NAND 或 NOR
		Condition	选择触发条件：更短、更长、之间或不在设置值之间。要设置触发值，请转动并按旋转开关
Pulse Trigger	More 1/2 page	Source	为触发操作选择通道源 1 或 2
		Level	为 Manual, TTL, ECL 设置触发级别，或设置为 50%。 有关手动调整，请转动旋转开关更改触发级别
	More 2/2 page	Polarity	设置正极或负极
		Condition	选择触发条件：更短、更长、之间或不在设置值之间。要设置触发值，请转动并按旋转开关
Video Trigger	More 1/2 page	Standard	选择视频触发类型：625/PAL、SECAM 或 525/NTSC
		Source	为触发操作选择通道源 1 或 2
	More 2/2 page	Even/Odd	为视频信号的奇数或偶数域选择触发操作
		Line	为信号显示设置线条号

Measure

## 自动测量

可以按 **Measure** 按钮来访问以下自动测量。通过转动旋转开关可选择多达 4 个测量菜单 22 个测量选项。可以激活各个软键并按旋转开关来设置测量类型。

表 7 自动测量选项列表

时间测量	电压测量	阶段和延迟	前冲和过冲
<ul style="list-style-type: none"><li>• + 占空比</li><li>• - 占空比</li><li>• 频率</li><li>• 周期</li><li>• 上升时间</li><li>• 下降时间</li><li>• + 宽度</li><li>• - 宽度</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 平均值</li><li>• 占空比平均值</li><li>• 幅度</li><li>• 基</li><li>• 最大值</li><li>• 最小值</li><li>• 峰到峰</li><li>• RMS</li><li>• 顶部</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 阶段</li><li>• 延迟</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 前冲</li><li>• + 过冲</li><li>• - 过冲</li></ul>

Logger

## 数据记录器

数据记录器可用作记录和绘制输入信号趋势图的记录器。此功能适用于所有仪表测量，包括仪表、欧姆和辅助测量。显示记录大小被定义为波形存储深度。有关数据记录器具有的特征和功能，请参考表 3。

Help

## 快速帮助

示波器中包含一个内置的 **Quick Help** 系统，为前面板中的每个按钮和软键提供帮助。要查看每项功能的快速帮助，请按 **Help** 按钮，顺时针转动旋转开关以转到下一页。再次按 **Help** 按钮退出帮助模式。要按其他语言查看快速帮助，请通过 **User** 菜单进入 **Utility** 模式。在第 1 页（共 3 页）中按 **F2** 选择语言。

有关本产品的更多详细信息，请参阅《U1602A 和 U1604A 用户和服务指南》。产品参考 CD-ROM 中包含所有产品文档和软件。

# 性能特征

性能特征	U1602A	U1604A
带宽	20 MHz	40 MHz
最大实时采样率	200 MSa/s	
通道	2	
存储深度	125 kb/ 通道	
显示	4.5” 彩色 LCD	
垂直分辨率	8 位	
垂直敏感度	5 mV/ 段到 100 V/ 段（1:1 示波器探头） 50 mV/ 段到 1 kV/ 段（10:1 示波器探头） 500 mV/ 段到 10 kV/ 段（100:1 示波器探头）	
垂直缩放	垂直扩展	
时间轴范围	50 ns/ 段到 50 s/ 段	10 ns/ 段到 50 s/ 段
输入耦合	DC,AC, Ground	
True RMS 万用表	万用表功能的 6000 分辨率计数： <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Volt Meter:</b> VDC、VAC 和 VDC+VAC 测量</li><li>• <b>Ohm meter:</b> 电阻、二极管测试、连续性和电容测量</li><li>• <b>Auxiliary meter:</b> 温度、安培、湿度和压力测量</li></ul>	
FFT	不可用	矩形、Hanning、Hamming、Black-Harris
双波形计算	CH1+CH2、CH1-CH2、CH2-CH1	
Acquisition 模式	正常、平均值、峰	
Trigger 模式	沿、脉冲、样式、视频	
Cursor 模式	电压（Y 光标），时间（X 光标）	
Sweep 模式	自动、正常、单冲	
自动测量	电压测量：峰到峰、最大值、最小值、幅度、顶部、基、平均值、占空比平均值、RMS (DC)、前冲、+ 过冲、- 过冲 时间测量：频率、周期、+ 宽度、- 宽度、上升时间、下降时间、阶段、延迟	

# 性能特征

数据记录器	自动垂直刻度调整和时间压缩，最大记录大小为 250 点。 按最大、最小和平均数据点记录的电压（伏特）、电阻（欧姆）和辅助测量数据。
PC 的 I/O 接口	USB 2.0 全速

## 常规特征

物理大小	13.8 cm 宽 × 24.1 cm 高 × 6.6 cm 深
重量	1.5 kg
担保	1 年标准担保 + 2 年延长担保（可选）
电池类型	Agilent U1571A，镍氢 (Ni-MH) 电池，7.2 V
电气安全	IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001 加拿大：CSA C22.2 No. 61010-1:2004 美国：UL 61010-1:2004

## 环境特点

操作温度：	0 °C 至 50 °C
存放温度	-20 °C 至 70 °C
操作海拔高度	2000 米

**www.agilent.com**

### **联系我们**

要获得服务、担保或技术支持，请拨打  
以下电话联系我们：

美国：

（电话）800 829 4444 （传真）800 829  
4433

加拿大：

（电话）877 894 4414 （传真）800 746  
4866

中国：

（电话）800 810 0189 （传真）800 820  
2816

欧洲：

（电话）31 20 547 2111

日本：

（电话）(81) 426 56 7832 （传真）(81)  
426 56 7840

韩国：

（电话）(080) 769 0800 （传真）(080)  
769 0900

拉丁美洲：

（电话）(305) 269 7500

台湾：

（电话）0800 047 866 （传真）0800  
286 331

其他亚太国家 / 地区：

（电话）(65) 6375 8100 （传真）(65)  
6755 0042

或访问 Agilent 网站：

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

本文档中的产品规格说明和描述如有更  
改，恕不另行通知。

© Agilent Technologies, Inc. 2006

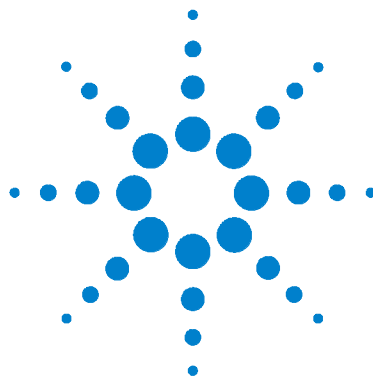
马来西亚印刷

2006 年 8 月，第 1 版

U1602-90702



**Agilent Technologies**



**Agilent**  
**U1602A 與 U1604A**  
**手提式數位示波器**

快速入門指南



**Agilent Technologies**

## 安全資訊

僅以製造商指定的方式使用此產品。請勿安裝替代的零件或是對產品進行任何未經授權的修改。請將產品退回 **Agilent Technologies** 或指定的修理中心進行服務，以確定能維護安全功能。

Agilent 手提式數位示波器 U1602A 與 U1604A 符合下列標準。

- IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001
- 加拿大：CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- 美國：UL 61010-1:2004

### 安全專有名詞與符號

#### 警告

「警告」通知代表危險狀況。如果沒有正確執行或安裝，這個通知會讓您注意操作程序、作法或警告您這可能會導致人員受傷或死亡。除非已經完全了解或進行到所指定的狀況，否則請不要在「警告」的狀態下繼續進行。

#### 注意

「注意」通知代表危險狀況。如果沒有正確執行或安裝，這個通知會讓您注意操作程序、作法或警告您這可能會導致產品毀損或重要資料遺失。除非已經完全了解或進行到所指定的狀況，否則請不要在「注意」的狀態下繼續進行。

#### 符號



地面終端機



電擊的風險



注意  
(請參閱手冊中的安全資訊)



有相等潛力的



直流與交流



直流



雙重絕緣



注意，高溫表面

CAT III

類別 III 超壓保護



## 安全資訊

### 警告

#### 預防火災或傷害：

- 僅使用隨附於此儀器的指定 AC 配接器和測試引線。
- 在連接到儀器之前，請先觀察儀器的所有功率和標示。
- 當作測量時，確保用具和配件的正確安全及標準規格。



#### 最大值：輸入電壓

- 輸入 CH1 與 CH2 直流電壓（1:1 探頭）  
— 300 V CAT III
- 透過 1:10 探頭輸入 CH1 與 CH2 — 600 V CAT III
- 透過 1:100 探頭輸入 CH1 與 CH2 — 600 V CAT III
- 電表輸入 — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- 示波器輸入 — 300 V CAT III
- 電壓功率對 AC 正弦波而言是  $V_{rms}$  (50 Hz - 60 Hz)，對 DC 應用程式而言則是 VDC。



#### 最大值：浮動電壓

- 從任何終端機到地面 — 300 Vrms CAT III (高達 400 Hz)
- 將探頭或測試引線連接到儀器，然後再連線到任何主動電路以進行測試。從儀器中斷連接之前，請先從主動電路中移除探頭或測試引線。

- 請勿將地線連接到地面上大於 42 Vpeak (30 Vrms) 的電壓。
- 請勿讓電路暴露在外，或在未安裝外蓋或供應電源的情形下操作儀器。
- 請勿讓金屬 BNC 或香蕉型插頭連接器暴露在外，請僅使用隨附於此儀器的絕緣電壓探頭、測試引線和配接器。
- 在電表模式中量測電阻或電容量時，請勿提供任何電壓。
- 如果儀器無法正常運作，請勿操作儀器，請將儀器交由合格的服務人員進行檢查。
- 在潮濕的環境中，請勿操作儀器。
- 在任何有爆炸危險的環境中，請勿操作儀器。
- 保持儀器表面的清潔與乾燥。

### 注意

#### 避免靜電放電

- 靜電放電 (ESD) 會導致儀器和配件中的元件損毀。
- 安裝和移除敏感設備時，請選取無靜電的工作環境。
- 儘可能小心處理敏感的元件，請勿讓元件接觸到任何暴露在外的連接器插腳。
- 將物件置放於預防 ESD 的基座或容器中運輸和存放，可防止敏感元件產生靜電。
- 電池（選購項目）必須適當回收和丟棄。

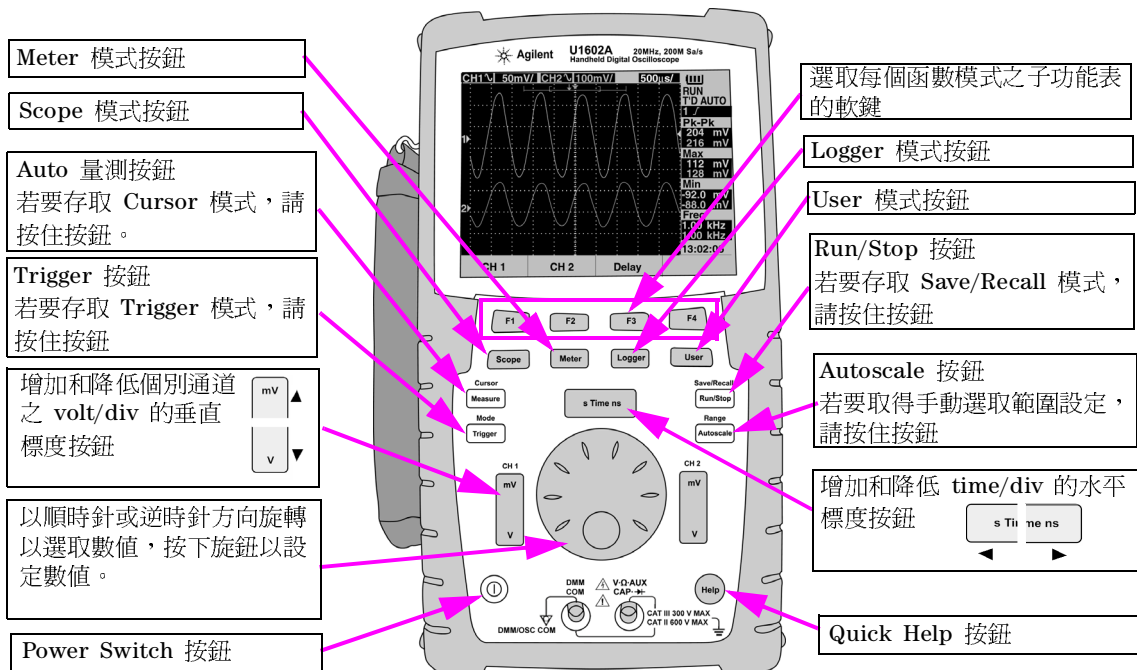
# 目錄

安全資訊	1
簡介	4
前端面板一瞥	4
快速入門	
• 檢查封裝內容	5
• 讓電池充電	6
• 開啓手動式示波器的電源	6
• 重設爲原廠設定	6
• 執行自我校正	6
• 設定時間和日期	6
• 設定自動關閉電源	7
• 選取快速說明的語言	7
• 調整顯示器的對比	7
• 補償示波器探頭	7
示波器螢幕顯示器	8
示波器連線設定	9
電表連線設定	10
游標量測	11
儲存／恢復安裝和波形	12
訊號觸發	12
自動量測	14
資料記錄器	14
快速說明	14
效能特性	15

## 簡介

此《快速入門指南》提供 Agilent U1600A 系列手提式數位示波器的基本資訊、前端面板函數和一般規格。此 U1600A 系列擁有 4.5 吋 LCD 彩色顯示器，可清楚分辨兩個通道發出的波形。此 U1600A 系列為針對服務、偵錯和開發用途的應用程式提供高效能的疑難排解工具。U1602A 和 U1604A 的頻寬分別是 20 Mhz 和 40 Mhz。這兩個機型在雙重通道上的即時取樣頻率每秒都高達 200 MSa。內建 6000 解析度計數真 RMS 數位電表也隨附有自動選取範圍功能，使用者可以執行包含電壓、電阻和輔助量測的快速正確電表量測。使用者可以使用「雙重波形數學」(DWM) 和「快速富利葉轉換」(FFT) 函數（屬於 U1604A）在時間和頻率兩個網域中執行快速波形分析。此外，此 U1600A 系列也會提供所有電表量測的資料記錄器函數，讓使用者可以合併彙算資料點序列以取得資料記錄功能。

## 前端面板一瞥

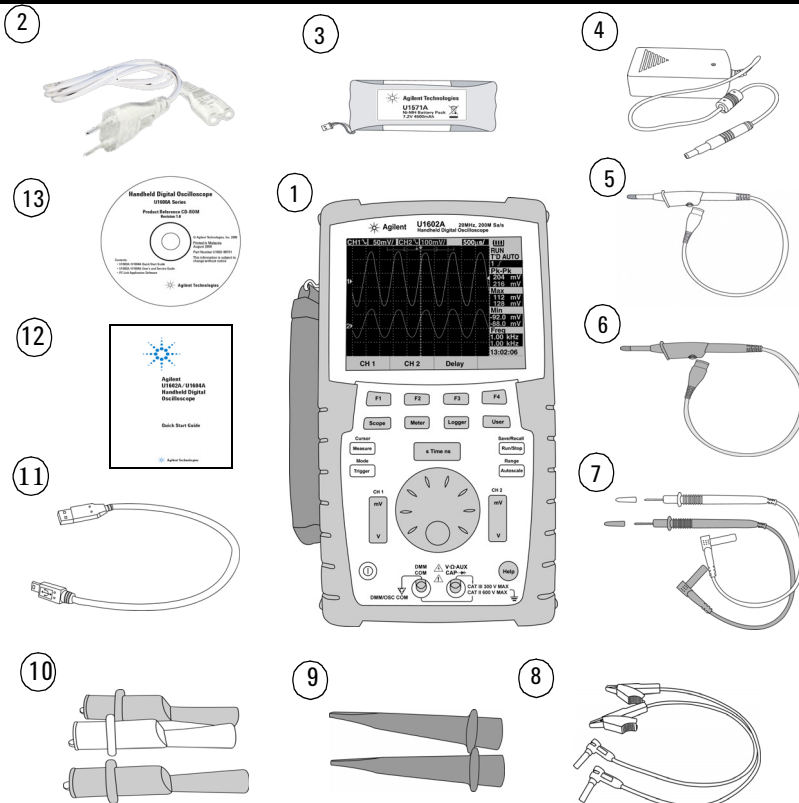


## 快速入門 檢查封裝內容

針對 U1602A 或 U1604A 標準購買套件，檢查和確認是否有下列項目，以及您所訂購的其他選購配件。

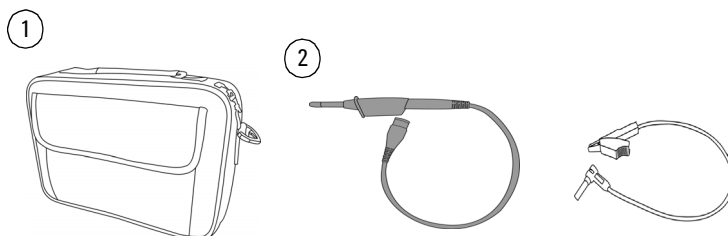
### 標準套件和配件

1. 手提式數位示波器
2. 電力電纜
3. Ni-MH 電池封包 7.2 V
4. AC 配接器
5. 示波器探頭 (1:1) CAT III 300 V
6. 示波器探頭 (10:1) CAT III 600 V
7. 測試引線
8. 地面鱷魚夾
9. 掛鉤夾具
10. 中型鱷魚夾
11. USB 纜線
12. 快速入門指南
13. 產品參考 CD-ROM



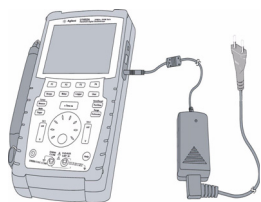
### 選購項目配件

1. 軟膜
2. 示波器探頭 (100:1) CAT III 600 V 和地面鱷魚夾



## 讓電池充電

在運送儀器時，必須使用指定的 Agilent AC 配接器，將可充電電池充電大約 5 小時，讓電池呈現滿電位狀態。請確定您擁有正確的電源線。AC 配接器會將輸入線電壓範圍從 100 VAC 轉換為輸出電壓 12 VDC 的 240 VAC。



輸入：100 V - 240 VAC  
輸出：12 VDC、2 A、  
50/60 Hz

## 開啓手動式示波器的電源



若要開啓或關閉示波器，請按住電源旋扭開關。在開機時，自動執行基本自我測試。示波器會顯示標度的最後設定安裝

## 重設爲原廠設定

恢復原廠設定：

Save/Recall Run/Stop	按住按鈕以開啓 Save/Recall 功能表
F1	開啓 Save/Recall Setup 功能表
F4	選取 MORE 1/4 page 功能表
F1	還原原廠設定
F1	輸入「確定還原？」

## 執行自我校正

若要確定示波器是否正常運作，請執行自我校正。在進行到下一個步驟之前，請確定示波器已經過自我校正。

User	開啓 User 功能表
F4	開啓 Utility 功能表
F4	選取 MORE 3/3 page 功能表
F1	開始自我校正



在開始自我校正之前，中斷所有探頭和電表與輸入終端機的連接。

## 設定時間和日期

User	開啓 User 功能表
F4	開啓 Utility 功能表
F4	選取 MORE 2/3 page 功能表
F1	選取 MM/DD/YY 或 YY/MM/DD 的時間格式
F2	選取設定爲 Year、Month、Day、Hour、Minute 或 Second 的時間
	轉動旋扭開關以設定時間顯示器


## 設定自動關閉電源

User	開啓 User 功能表
F4	開啓 Utility 功能表
F4	選取 MORE 1/3 page 功能表
F1	選取喜好設定時間 (5 min/10 min/30 min/1 hr/2 hrs/4 hrs) 或關閉自動關閉電源功能

## 選取快速說明的語言

User	開啓 User 功能表
F4	開啓 Utility 功能表
F4	選取 MORE 1/3 page 功能表
F2	選取顯示器語言（英文、法文、義大利文、葡萄牙文、德文、西班牙文、韓文、日文、繁體中文或簡體中文）

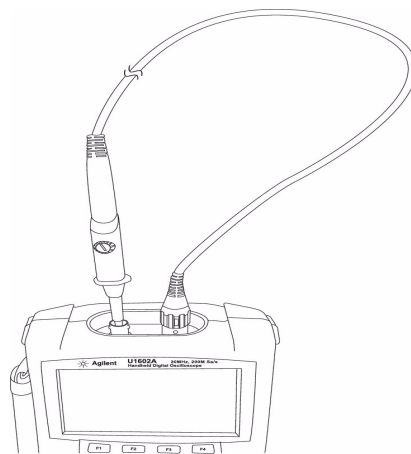
## 調整顯示器的對比

User	開啓 User 功能表
F1	開啓 Display 功能表
F4	選取 MORE 1/2 page 功能表
F2	進入功能表一次，以解除固定的對比值
	以順時針方向轉動旋鈕開關以降低亮度（對比值會從 0 遞增到 100），反之亦然
F2	進入功能表一次，以設定固定的對比值

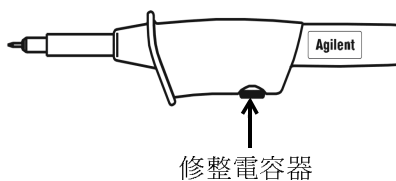
## 補償示波器探頭

若要將探頭特性補償到示波器的通道，請執行探頭調整。如果先將被動探頭連接到輸入通道，就必須執行此步驟。將被動探頭連接到通道 2，探頭接觸器連接到通道 1，以取得輸入訊號 3 Vp-p（含 1 kHz）。

User	開啓 User 功能表
F4	開啓 Utility 功能表
F4	選取 MORE 3/3 page 功能表
F2	進入探頭校正
F1	選取探頭衰減
F4	進入以開始進行探頭調整



確定顯示脈衝的形狀已獲得適當補償。如果沒有，請調整修整電容器，以取得最平緩的方波。



## 示波器螢幕顯示器

基本上，Agilent U1602A 與 U1604A 手提式數位示波器會提供 320×240 色彩 LCD 顯示器，此顯示器由兩個主要顯示器組成。

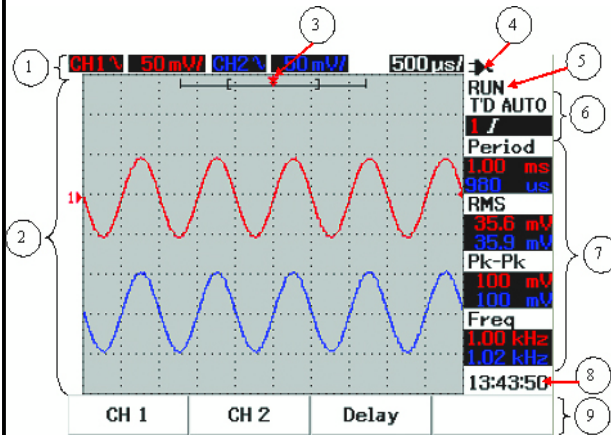


圖 1 示波器顯示器

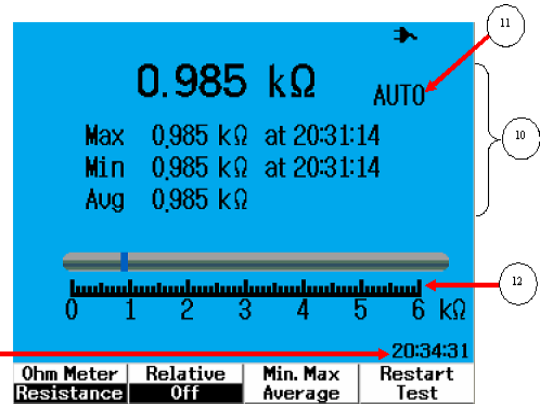


圖 2 電表顯示器

表 1 手提式數位示波器主要顯示器的描述

號碼	描述／函數
1	以 volt/div 和 time/div 顯示通道 1 和通道 2 的狀態
2	從通道 1 和通道 2 顯示輸入波形
3	在視窗中觸發位置
4	顯示電池從充滿電到沒有電的條件或狀態。 指示電池充電的 AC 連線能力
5	顯示訊號擷取狀態
6	顯示訊號觸發模式和觸發狀態
7	顯示自動量測的結果值。
8	顯示時間
9	按下個別的按鈕和軟體，以顯示函數的功能表
10	顯示電表模式中的量測數值
11	指示電表是否處於自動選取範圍模式
12	顯示量測值的類比橫條圖

## Scope

# 示波器連線設定

使用圖 3 中所示的示波器探頭，連接單一或雙重通道中的示波器。

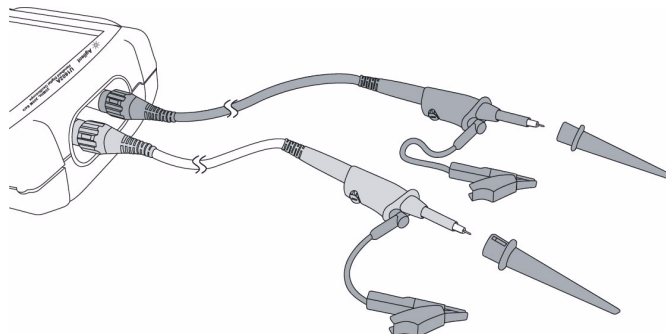


圖 3 示波器量測的連線

表 2 Scope 功能表的函數描述

Scope 功能表	子功能表	描述
CH1 / CH2 MORE 1/2 page	On/Off	開啓或關閉通道 1 和通道 2 的波形顯示器
	Coupling	選取通道耦合： DC：同時顯示輸入波形的 AC 和 DC 元件 AC：將會從輸入波形移除 DC 偏移電壓，只會顯示 AC 元件 GND：輸入訊號已接地
	Position	若要調整參照接地位置，請以順時針方向轉動旋鈕開關，升高至主動位置，反之亦然 若要設定位置，請按下旋鈕開關
CH1 / CH2 MORE 2/2 page	Probe	選取探測棒衰減 1X、10X 或 100X
	Invert	開啓和關閉波形翻轉函數
	Position to 0	將參照接地位置重設為 0 伏特



## Meter

## 電表連線設定

U1602A 與 U1604A 會以高準確性提供功能強大的電表量測工具、True RMS 中的嚴密自動選取範圍以及類比橫條圖顯示。進入 **Meter** 模式以選取 **Volt Meter**、**Ohm Meter** 和 **Auxiliary Meter** 的喜好設定量測。請參閱圖 4 以取得電表量測的連線。

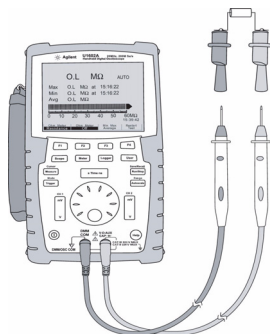


圖 4 電表量測的連線

## 附註

會將自動選取範圍設定為所有電壓和電阻量測的預設模式。若要手動變更量測範圍，請按下 **Autoscale** 按鈕以啓用手動選取範圍，並按下相同按鈕以選取喜好設定範圍。若要啓用自動選取範圍功能，請按住相同的按鈕，直到發出嗶聲為止。

表 3 Meter 功能表的函數描述

Meter 功能表	子功能表 <F1 軟鍵>	相對 <F2 軟鍵>	Min/Max, Average <F3 軟鍵>	重新啓動測試 <F4 軟鍵>
Volt Meter	DC	√	√	√
	AC+DC	√	√	√
	AC	√	√	√
Ohm Meter	Resistance	√	√	√
	Diode Test			
	Continuity		√	√
	Capacitance	√		
Aux Meter	Temperature Meter (°C/°F)	√	√	√
	Ampere Meter (AC/DC)	√	√	√
	Humidity Meter (%RH)	√	√	√
	Pressure Meter (psi/kPa)	√	√	√

Cursor

Measure

## 游標量測

使用游標功能，以便在任何波形的需要點時，能取得準確和正確的電壓和時間量測。若要進入 **Cursor** 模式，請按住 **Measure** 按鈕。若要瀏覽波形中的游標，請使用旋扭開關以移動垂直或水平游標，再按下旋扭開關以設定游標位置。

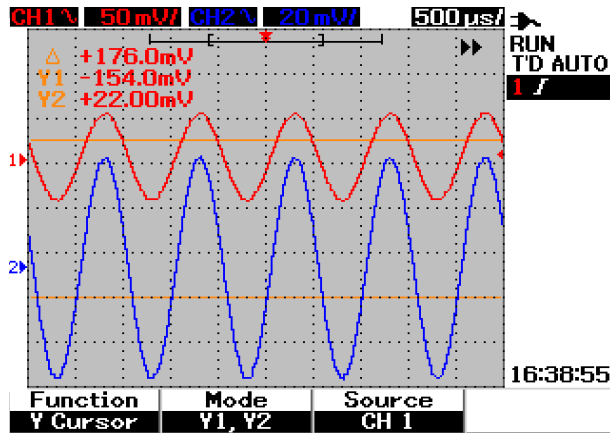


圖5 游標量測顯示器

### 游標量測顯示器

- 第一個讀數顯示器的值與 X1 和 X2 和 Y1 和 Y2 游標之間的值不同。
- 對於 X 游標，X 游標會顯示數值（電壓或安培）與相對於所選取之波形來源的游標觸發點時間。
- 對於 Y 游標，Y 游標會顯示所選取之波形來源的數值（電壓或安培）。

表 4 Cursor 功能表的函數描述

Cursor 功能表	子功能表	描述
Cursor	Function	關閉或選取游標量測類型： X 游標：使用垂直軸之水平游標來量測時基的任一點 Y 游標：使用水平軸之水平游標來量測電壓強度的任一點
	Mode	選取 X 游標函數的 X1, X2 或 X1+X2 游標 選取 Y 游標函數的 Y1, Y2 或 Y1+Y2 游標
	Source	選取游標量測的通道 1, 通道 2 或 Math

Save/Recall

Run/Stop

## 儲存／恢復安裝和波形

若要存取 Save/Recall 模式，請按住 Run/Stop 按鈕。此函數可讓您將多達 10 種波形和設定儲存到儀器的內部記憶體或外部的 USB 快閃記憶體裝置（選購項目）。

表 5 Save/Recall 功能表的函數描述

案例	子功能表	描述
未連接 USB 快閃 記憶體	<b>Save/Load Setup</b>	儲存或恢復設定
	<b>Save/Load Waveform</b>	儲存或恢復設定
	<b>Erase Setup</b>	刪除儲存的設定
	<b>Erase Waveform</b>	刪除儲存的波形
已連接 USB 快閃 記憶體	<b>Save</b>	儲存波形或恢復設定
	<b>Recall</b>	從 USB 記憶體裝置下載波形或設定
	<b>Erase</b>	刪除儲存的檔案
	<b>Clear Waveform</b>	刪除螢幕上的恢復波形和設定顯示器

Trigger

## 訊號觸發

此訊號觸發函數作用是從不穩定的訊號取得穩定和代表性的訊號顯示器。此函數在開始取得資料時，會告訴示波器根據選取的觸發類型來顯示波形。若要進入觸發功能表，請按下 Trigger 按鈕。

表 6 Trigger 功能表的函數描述

Trigger 功能表	子功能表		描述
<b>Edge Trigger</b>	<b>More 1/2 page</b>	<b>Source</b>	選取通道來源 1 或 2 以進行觸發
		<b>Slope</b>	選取上升和下降的傾斜度
	<b>More 2/2 page</b>	<b>Coupling</b>	選取 DC、AC、HF-Rej（高頻率抗負載干擾能力）、LF-Rej（低頻率抗負載干擾能力）或 Noise-Rej（雜訊抗負載干擾能力）的輸入耦合
		<b>Level</b>	設定 Manual, TTL, ECL 或「設定為 50%」的觸發強度。若要進行手動調整，請轉動旋扭開關以變更觸發等級

Trigger 功能表	子功能表		描述
Pattern Trigger	More 1/3 page	Input 1 Logic	將輸入邏輯 1 選取為「CH1 高或低」和「CH2 高或低」
		Input 1 Level	設定 Manual, TTL, ECL 或「設定為 50%」的觸發強度。 若要進行手動調整，請轉動旋扭開關以變更觸發等級
	More 2/3 page	Input 2 Logic	將輸入邏輯 2 選取為「CH1 高或低」和「CH2 高或低」
		Input 2 Level	設定 Manual, TTL, ECL 或「設定為 50%」的觸發強度。 若要進行手動調整，請轉動旋扭開關以變更觸發等級
	More 3/3 page	Gate	設定邏輯閘道 AND、OR、NAND 或 NOR
		Condition	選取設定值之 Shorter、Longer、Between 或 Non-Between 的觸發條件。若要設定觸發值，請轉動並按下旋扭開關
Pulse Trigger	More 1/2 page	Source	選取通道來源 1 或 2 以進行觸發
		Level	設定 Manual, TTL, ECL 或「設定為 50%」的觸發強度。 若要進行手動調整，請轉動旋扭開關以變更觸發等級
	More 2/2 page	Polarity	設定正極或負極
		Condition	選取設定值之 Shorter、Longer、Between 或 Non-Between 的觸發條件。若要設定觸發值，請轉動並按下旋扭開關
Video Trigger	More 1/2 page	Standard	選取視訊訊號類型：625/PAL、SECAM 或 525/NTSC
		Source	選取通道來源 1 或 2 以進行觸發
	More 2/2 page	Even/Odd	選取視訊訊號之單數或偶數欄的觸發器
		Line	設定訊號顯示器的行數

Measure

## 自動量測

按下 **Measure** 按鈕，即可存取下列自動量測。轉動旋扭開關，即可選取最多四個量測功能表，其中會包含 22 個量測選項。您可以啟動個別的軟鍵並按下旋扭開關以設定量測類型。

表 7 自動量測選項的清單

時間量測	電壓量測	階段和延遲	前衝和過衝
<ul style="list-style-type: none"><li>• + 功率</li><li>• - 功率</li><li>• 頻率</li><li>• 週期</li><li>• 上升時間</li><li>• 下降時間</li><li>• + 寬度</li><li>• - 寬度</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 平均</li><li>• 平均週期</li><li>• 振幅</li><li>• 基準</li><li>• 最大值</li><li>• 最小值</li><li>• 峰值到峰值</li><li>• RMS</li><li>• 頂端</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 階段</li><li>• 延遲</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 前衝</li><li>• + 過衝</li><li>• - 過衝</li></ul>

Logger

## 資料記錄器

資料記錄器作用是記錄和規劃輸入訊號趨勢的記錄器。此函數適用於所有電表量測，包含電表、ohm 和輔助量測。會將顯示器記錄大小定義為波形記憶體深度。請參閱表 3 以瞭解提供給資料記錄器的功能和函數。

Help

## 快速說明

示波器由內建「快速說明」系統組成，可提供每個前端面板按鈕和軟鍵的說明。若要檢視每個函數的快速說明，請按下 **Help** 按鈕，並以順時針方向轉動旋扭開關，以移至下一頁。再次按下 **Help** 按鈕退出說明模式。若要在其他語言中檢視快速說明，請進入 **User** 功能表中的 **Utility** 模式。按下 1/3 頁面中的 **F2** 來選取語言。

請參閱《U1602A 和 U1604A 使用者與服務指南》以取得產品的詳細資訊。所有產品說明文件和軟體皆包含在產品參考 CD-ROM 中。

## 效能特性

效能特性	U1602A	U1604A
頻寬	20 MHz	40 MHz
即時取樣頻率最大值	200 MSa/s	
通道	2	
記憶體深度	每個通道 125 KB	
顯示器	4.5 吋彩色 LCD	
垂直解析度	8 位元	
垂直敏感度	5 mV/div 到 100 V/div (1:1 示波器探頭) 50 mV/div 到 1 kV/div (10:1 示波器探頭) 500 mV/div 到 10 kV/div (100:1 示波器探頭)	
垂直縮放	垂直延展	
時基範圍	50 ns/div 到 50 s/div	10 ns/div 到 50 s/div
輸入耦合	DC, AC, Ground	
True RMS 電表	電表函數的 6000 個解析度計數： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Volt Meter</b>：VDC、VAC 和 VDC+VAC 量測</li> <li>• <b>Ohm meter</b>：電阻、二極體測試、導通和電容量量測</li> <li>• <b>Auxiliary meter</b>：溫度、安培、濕度和壓力量測</li> </ul>	
FFT	無法使用	Rectangular, Hanning, Hamming, Black-Harris
雙重波形數學	CH1+CH2, CH1-CH2, CH2-CH1	
Acquisition 模式	一般, 平均, 峰值	
Trigger 模式	邊緣, 脈衝, 樣式, 視訊	
Cursor 模式	電壓 (Y 游標), 時間 (X 游標)	
Sweep 模式	自動, 一般, 單槽	
自動量測	電壓量測：峰值對峰值, 最大值, 最小值, 振幅, 頂端, 基準, 平均, 平均週期, RMS (DC), 前衝, + 過衝, - 過衝 時間量測：頻率, 週期, + 寬度, - 寬度, 上升時間, 下降時間, 階段, 延遲	

## 效能特性

資料記錄器	以 250 點記錄大小的最大值進行自動垂直調整和時間壓縮。 最大值、最小值和平均資料點中的電壓、ohm 和輔助量測的資料記錄。
PC 的 I/O 介面	USB 2.0 全速

### 一般特性

實體大小	13.8 cm 寬度 × 24.1 cm 高度 × 6.6 cm 深度
重量	1.5 kg
保固	標準 1 年 + 2 年延伸保固（選購項目）
電池類型	Agilent U1571A，Ni-MH 電池，7.2 V
電子安全	IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001 加拿大：CSA C22.2 No. 61010-1:2004 美國：UL 61010-1:2004

### 環境特性

作業溫度	0 °C 到 50 °C
存放溫度	-20 °C 到 70 °C
作業高度	2000 公尺

## 聯絡我們

若要取得服務、保固或技術支援幫助，  
請撥打以下電話號碼聯絡我們：

美國：

（電話） 800 829 4444      （傳真） 800  
829 4433

加拿大：

（電話） 877 894 4414      （傳真） 800  
746 4866

中國：

（電話） 800 810 0189      （傳真） 800  
820 2816

歐洲：

（電話） 31 20 547 2111

日本：

（電話） (81) 426 56 7832      （傳真） (81)  
426 56 7840

韓國：

（電話） (080) 769 0800      （傳真） (080)  
769 0900

拉丁美洲：

（電話） (305) 269 7500

台灣：

（電話） 0800 047 866      （傳真） 0800  
286 331

其他亞太國家／地區：

（電話） (65) 6375 8100      （傳真） (65)  
6755 0042

或參訪 Agilent 全球網站：

**[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)**

本文件中的產品規格說明和描述如有變更，恕不另行通知。

本文档中的产品规格说明和描述如有更改，恕不另行通知。

© Agilent Technologies, Inc. 2006

馬來西亞印製  
2006 年 8 月，第 1 版  
U1602-90702



**Agilent Technologies**