

Oscilloscopi serie TBS1000C Manuale dell'utente Copyright [©] Tektronix. Tutti i diritti riservati. I prodotti in licenza software sono di proprietà Tektronix, delle sue consociate o dei suoi fornitori e sono protetti dalle leggi nazionali sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. I prodotti Tektronix sono coperti dai brevetti statunitensi e stranieri già concessi e in corso di concessione. Le informazioni contenute in questa pubblicazione sostituiscono quelle contenute nel materiale pubblicato in precedenza. L'azienda si riserva il diritto di modificare le specifiche e i prezzi.

TekVPI ed e*Scope sono marchi registrati di Tektronix, Inc.

TEKTRONIX e TEK sono marchi registrati di Tektronix, Inc.

Come contattare Tektronix

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

Per ottenere informazioni commerciali, sui prodotti, sui servizi e sull'assistenza tecnica:

• Nel Nord America chiamare il numero 1-800-833-9200.

• In tutto il mondo visitare il sito *www.tek.com* per individuare i contatti nella propria regione.

Sommario

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT	vii
Importanti informazioni sulla sicurezza	xiii
Norme di sicurezza generali	xiii
Simboli e termini riportati sul prodotto	xviii
Informazioni sulla conformità	xix
Conformità EMC	xix
Conformità di sicurezza	xx
Considerazioni ambientali	xxii

Capitolo 1: Prefazione

Caratteristiche principali	 1
Convenzioni utilizzate in questo manuale	 2

Capitolo 2: Installazione

Disimballaggio dell'oscilloscopio		3
-----------------------------------	--	---

Capitolo 3: Requisiti operativi

Requisiti ambientali	7
Requisiti di alimentazione	8
Informazioni sulle sonde passive 10X serie TPP0100, TPP0200	8
Collegamento della sonda all'oscilloscopio	8
Compensazione della sonda	9
Collegamento della sonda al circuito	10
Accessori standard	10
Accessori opzionali	12
Specifiche	12
Grafici delle prestazioni	13

Capitolo 4: Presentazione dell'oscilloscopio

Accensione dell'oscilloscopio	15
Modifica della lingua dell'interfaccia utente	17
Modifica di data e ora	22
Tipi di sonde supportate	26
Limitazione dei danni elettrostatici durante la rilevazione delle misurazioni	27
Esecuzione di una verifica funzionale	27

Cos'è Autoset	31
Puntale contatto di terra e sonde	31
Guida in linea per le impostazioni - Aiuto ovunque	32
Compensazione del percorso del segnale (SPC)	35
La funzione Introduzione all'oscilloscopio	36

Capitolo 5: Concetti di campionamento negli oscilloscopi

Concetti di campionamento e acquisizione	39
Concetti sulle modalità di acquisizione	41
Nozioni sul trigger	42
Concetti di livello e pendenza di trigger	44
Tipi di trigger disponibili	46
Accoppiamento di trigger	47
Modalità di trigger	47
Modalità di trigger Auto (scorrim. non sincronizz.)	47
Modalità di trigger Normale	48
Modalità di trigger di ritenuta	48
Modalità di acquisizione Ritardo trigger	49

Capitolo 6: Impostazione dei parametri di ingresso nel canale

51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62

Capitolo 7: Impostazione di trigger

Trigger su un fronte di forma d'onda	63
Trigger su un'ampiezza di impulso specifica	65
Trigger su un impulso anomalo (runt)	67
Impostazione della modalità di trigger	69

Trigger su un segnale esterno tramite ingresso AUX		71
--	--	----

Capitolo 8: Impostazione di acquisizione

Utilizzo della funzione Autoset	73
Suggerimenti su Autoset	74
Come attivare/disattivare Autoset nell'oscilloscopio	75
Come modificare la password di Autoset	76
Avvio e interruzione di un'acquisizione	79
Impostazione della modalità di acquisizione	80
Impostazione del tempo di ritardo del trigger di acquisizione	81
Impostazione della lunghezza di registrazione	83
Utilizzo della modalità di visualizzazione a scorrimento (Roll)	84
Suggerimenti per la modalità di scorrimento	85
Impostazione della configurazione predefinita dell'oscilloscopio sui valori predefiniti in fabbrica	
(Impostazioni predefinite)	86

Capitolo 9: Impostazioni di visualizzazione della forma d'onda

Visualizzazione e rimozione di una forma d'onda	 87
Impostazione della persistenza di una forma d'onda	 88
Suggerimento sulla persistenza della forma d'onda	 89
La modalità di visualizzazione XY	 90
Suggerimenti sulla modalità di visualizzazione XY	 92
Impostazione dell'intensità della retroilluminazione	 93

Capitolo 10: Analisi di una forma d'onda

Rilevazione di misurazioni automatiche	95
Suggerimento sulle misurazioni automatiche	97
Istantanea di una misurazione	97
Suggerimento sulle istantanee delle misurazioni	98
Descrizioni della misurazione automatica	99
Descrizioni della misurazione di frequenza	99
Descrizioni della misurazione del tempo	100
Descrizioni della misurazione di ampiezza	103
Descrizioni delle misurazioni dell'area	105
Rilevazione di una misurazione su solo una parte della forma d'onda (Gating)	106
Come attivare/disattivare la misurazione nell'oscilloscopio	108
Utilizzo del cursore per rilevare misurazioni manuali	110
Tipi di cursori	115

Come attivare/disattivare il cursore nell'oscilloscopio	116
Creazione di forme d'onda matematiche	118
Suggerimenti sulle forme d'onda matematiche	119
Utilizzo di FFT per vedere informazioni sulla frequenza del segnale	120
Suggerimenti su FFT	124
Informazioni sulle finestre FFT	125
Alias della forma d'onda di visualizzazione e FFT	127
Visualizzazione di forme d'onda di riferimento	128
Suggerimenti sulle forme d'onda di riferimento	129
Come visualizzare forme d'onda con lunghezze elevate delle registrazioni (Zoom)	130
Come eseguire una panoramica di una forma d'onda	132
Come cambiare la password di misurazione	132

Capitolo 11: Salvataggio dei dati

Salvataggio di immagini dello schermo su file	135
Informazioni sui formati dei file di immagine salvati	136
Salvataggio dei dati relativi alla forma d'onda	137
Salvataggio dei dati di configurazione dell'oscilloscopio	138
Salvataggio file su USB con il pulsante Save file (Salva file)	140
Informazioni sui file di dati della forma d'onda	141

Capitolo 12: Richiamo dei dati

Richiamo dei dati di configurazione del	l'oscilloscopio	 143
Richiamo dei dati della forma d'onda		 144

Capitolo 13: Utilizzo delle funzioni di utilità file USB

Panoramica del pannello File Utility (Utilità file)	147
Modifica della posizione predefinita per il salvataggio del file su drive USB	149
Regole per la posizione predefinita delle cartelle di salvataggio	150
Creazione di una nuova cartella sul drive USB	150
Suggerimento per la creazione delle cartelle	151
Cancellazione di file o cartelle da drive USB	152
Rinomina di file o cartelle su drive USB	153
Suggerimento per la rinomina delle cartelle di file	154
Informazioni sui nomi file generati automaticamente	154
Suggerimenti sui file delle forme d'onda e sull'impostazione dell'immagine	154

Capitolo 14: Eliminazione dei dati dalla memoria dell'oscilloscopio (TekSecure)

Capitolo 15: Impostazione o visualizzazione del parametri della porta dispositivi USB

Disattivazione della porta dispositivi USB	157
Selezione del dispositivo collegato alla porta dispositivi USB	158
Visualizzazione dei dati USBTMC	159

Capitolo 16: Appendici

Installazione di nuovo firmware sull'oscilloscopio
Esecuzione dei test diagnostici
Formazione e addestramento sullo strumento (Courseware)
Informazioni sui contenuti del file Courseware
Caricamento di un file Courseware da un drive USB
Gestione dei messaggi di errore
Esecuzione degli esercizi di laboratorio Courseware
Salvataggio dei risultati del laboratorio Courseware
Comandi dell'oscilloscopio
Comandi di navigazione
Comandi Orizzontale
Comandi Trigger
Comandi Verticale
Utilizzo del sistema di menu
Connettori del pannello anteriore
Connettori del pannello posteriore
Elementi dell'interfaccia grafica utente
Assegnazione di un'etichetta per i canali
Specifiche garantite
Pulizia 191
Manutenzione generale
Pulizia
Le impostazioni predefinite dell'oscilloscopio (Default Setup, Impostazioni predefinite) 192
Impostazioni dell'oscilloscopio che non vengono reimpostate dal ripristino delle Impostazioni
predefinite

Sicurezza fisica dell'oscilloscopio	194
Considerazioni ambientali	194
Smaltimento prodotto	194
Riciclaggio dell'apparecchiatura	194

TEKTRONIX SOFTWARE LICENSE AGREEMENT

This End User Agreement ("Agreement") is an agreement between Tektronix, Inc., an Oregon corporation, and its corporate affiliates, subsidiaries, and divisions as applicable (collectively, "Tektronix," "we," "us," or "our") and You (including any entity or organization you represent, collectively, "Customer" or "You"). Please read this Agreement carefully as this Agreement governs the terms and conditions under which You are permitted to use Tektronix's software and services.

THE SOFTWARE, ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EOUIPMENT OR ACCOMPANYING THIS AGREEMENT, IS FURNISHED SUBJECT TO THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. BY INDICATING YOUR ACCEPTANCE OF THESE TERMS BY SELECTING AN "ACCEPT" OR SIMILAR BUTTON IN A SOFTWARE MENU, OR BY RETAINING THE SOFTWARE FOR MORE THAN THIRTY DAYS OR USING THE SOFTWARE IN ANY MANNER YOU (A) ACCEPT THIS AGREEMENT AND AGREE THAT YOU ARE LEGALLY BOUND BY ITS TERMS; AND (B) REPRESENT AND WARRANT THAT: (I) YOU ARE OF LEGAL AGE TO ENTER INTO A BINDING AGREEMENT; AND (II) IF YOU ARE A REPRESENTATIVE FOR A CORPORATION OR OTHER LEGAL ENTITY, YOU HAVE THE RIGHT, POWER, AND AUTHORITY TO ENTER INTO THIS AGREEMENT ON BEHALF OF SUCH ENTITY AND BIND SUCH ENTITY TO ITS TERMS. IF YOU DO NOT AGREE TO THE TERMS OF THIS AGREEMENT, TEKTRONIX WILL NOT AND DOES NOT LICENSE THE SOFTWARE TO YOU AND YOU MUST NOT DOWNLOAD, INSTALL, OR USE THE SOFTWARE. UNITED STATES GOVERNMENT CUSTOMERS OR END-USERS MAY REQUEST A GOVERNMENT ADDENDUM TO THIS AGREEMENT.

NOTWITHSTANDING ANYTHING TO THE CONTRARY IN THIS AGREEMENT OR YOUR ACCEPTANCE OF THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT, NO LICENSE IS GRANTED (WHETHER EXPRESSLY, BY IMPLICATION, OR OTHERWISE) UNDER THIS AGREEMENT TO ANY SOFTWARE THAT YOU DID NOT ACQUIRE LAWFULLY OR THAT IS NOT A LEGITIMATE, AUTHORIZED COPY OF TEKTRONIX'S SOFTWARE. THIS AGREEMENT EXPRESSLY EXCLUDES ANY RIGHTS CONCERNING SUCH ILLEGITIMATE COPIES.

IF THESE TERMS ARE NOT ACCEPTABLE, THE UNUSED SOFTWARE AND ANY ACCOMPANYING DOCUMENTATION SHOULD BE RETURNED PROMPTLY TO TEKTRONIX (WITHIN 30 DAYS OF PURCHASE) FOR A FULL REFUND OF THE LICENSE FEE PAID. (FOR INFORMATION REGARDING THE RETURN OF SOFTWARE ENCODED OR INCORPORATED WITHIN EQUIPMENT, CONTACT THE NEAREST TEKTRONIX SALES OFFICE.)

DEFINITIONS

"Equipment" means Tektronix equipment that the Software is encoded or incorporated within or installed onto.

LICENSE

Subject to the terms and conditions of this Agreement, Tektronix grants You a non-exclusive, non-transferable license to the Software, as follows

You may:

- 1. Use the Software with the Equipment, or if the Software is not encoded or incorporated in any Tektronix equipment, on no more than one machine at a time; and
- 2. Copy the Software for archival or backup purposes, provided that no more than one (1) such copy is permitted to exist at any one time, and provided that each copy includes a reproduction of any patent or copyright notice or restrictive rights legend that was included with the Software, as received from Tektronix;
- **3.** Fully transfer the Equipment to a third party but only if prominently accompanied by this End User License Agreement, and such third-party recipients agree to be bound by the terms of this Agreement; and
- 4. Integrate Tektronix products that contain the Software into a system and sell or distribute that system to third parties, provided that those third parties are bound by the terms of this Agreement, and provided that You (i) do not separate the Software from any Equipment it is incorporated into, (ii) do not retain any copies of the Software, and (iii) do not modify the Software.

You may not:

- 1. Use the Software other than for its intended purpose as provided above in the section "You may," or in conflict with the terms and restrictions of this Agreement;
- 2. Distribute or transfer the Software to any person or organization outside of Your organization without Tektronix's prior written consent, except in connection with a permitted use authorized in "You may" paragraphs 3 or 4 above;
- **3.** Decompile, decrypt, disassemble, or otherwise attempt to derive the source code, techniques, processes, algorithms, know-how, or other information (collectively "Reverse Engineer") from the Software or permit or induce any third party to do so, except to the limited extent allowed by directly applicable law or third party license (if any), and only to obtain information necessary to achieve interoperability of independently created software with the Software;
- **4.** Modify, translate, adapt, or create derivative works of the Software, or merge the Software with any other software;
- 5. Copy the documentation accompanying the Software;
- 6. Remove any copyright, trademark, or other proprietary notices from the Software or any media relating thereto; or
- 7. Export or re-export, directly or indirectly, the Software or Equipment, any associated documentation, or systems created in accordance with "You may" section 4 above, to any country to which such export or re-export is restricted by law or regulation of the United States or any foreign government having jurisdiction without the prior authorization, if required, of the Office of Export Administration, Department of Commerce, Washington, D.C. and the corresponding agency of such foreign government;
- 8. Use the Software or Equipment in any manner or for any purpose that infringes, misappropriates, or otherwise violates any intellectual property rights or other proprietary rights of any person, or any applicable laws;

- **9.** Use the Software or Equipment in a network or system with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws;
- **10.** Bypass, circumvent, damage or otherwise interfere with any security or other features of the Software or Equipment designed to control the manner in which they are used, or harvest or mine Tektronix's proprietary content or information from the Software or Equipment.

THE SOFTWARE MAY NOT BE USED, COPIED, MODIFIED, MERGED, OR TRANSFERRED TO ANOTHER EXCEPT AS EXPRESSLY PERMITTED BY THESE TERMS AND CONDITIONS.

FEEDBACK

If You provide feedback to Tektronix concerning the functionality and performance of the Software or Equipment, including without limitation identifying potential errors and improvements, any comments, questions, suggestions, or the like ("Feedback"), Tektronix is free to use such Feedback without any attribution, compensation, or restriction in any manner to improve or enhance its products, irrespective of any other obligation or limitation between the Parties governing such Feedback. You hereby grant Tektronix an irrevocable, worldwide, perpetual, royalty-free license to use Your Feedback for any purpose whatsoever and waive any moral rights You may have in the Feedback. Tektronix is not obligated to use Your Feedback.

OWNERSHIP

Title to the Software and all copies thereof, but not the media on which the Software or copies may reside, shall remain with Tektronix or others from whom Tektronix has obtained a respective licensing right.

GOVERNMENT NOTICE

If the Software or any related documentation is acquired by or for an agency of the U.S. Government, the Software and documentation shall be considered "commercial computer software" or "commercial computer software documentation" respectively, as those terms are used in 48 CFR §12.212, 48 CFR §227.7202, or 48 CFR §252.227-7014, and are licensed with only those rights as are granted to all other licensees as set forth in this Agreement.

TERM

The license granted herein is effective until terminated. The license may be terminated by You at any time upon written notice to Tektronix. The license may be terminated by Tektronix if You fail to comply with any term or condition and such failure is not remedied within fifteen (15) days after notice hereof from Tektronix. Upon termination by either party, You shall return to Tektronix or destroy, the Software and all associated documentation, together with all copies in any form.

IF YOU TRANSFER, DISTRIBUTE, OR OTHERWISE MAKE AVAILABLE ANY COPY, MODIFICATION, OR MERGED PORTION OF THE SOFTWARE WITHOUT THE AS EXPRESS PERMISSION OF THESE TERMS AND CONDITIONS OR PRIOR WRITTEN CONSENT OF TEKTRONIX, YOUR LICENSE WILL BE IMMEDIATELY AND AUTOMATICALLY TERMINATED.

LIMITED WARRANTY

Tektronix does not warrant that the functions contained in the Software will meet Your requirements or that the operation of the Software will be uninterrupted, secure, or error-free.

EXCEPT AS SEPARATELY PROVIDED IN A WRITTEN WARRANTY FROM TEKTRONIX, THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT ANY WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE, QUIET ENJOYMENT, AND NON-INFRINGEMENT.

THE SOFTWARE IS NOT DESIGNED OR INTENDED FOR USE IN HAZARDOUS ENVIRONMENTS REQUIRING FAIL-SAFE PERFORMANCE INCLUDING WITHOUT LIMITATION, IN THE OPERATION OF NUCLEAR FACILITIES, AIRCRAFT NAVIGATION OR COMMUNICATION SYSTEMS, AIR TRAFFIC CONTROL, WEAPONS SYSTEMS, DIRECT LIFE-SUPPORT MACHINES, OR ANY OTHER APPLICATION IN WHICH THE FAILURE OF THE SOFTWARE COULD LEAD TO DEATH, PERSONAL INJURY OR SEVERE PHYSICAL OR PROPERTY DAMAGE (COLLECTIVELY "HAZARDOUS ACTIVITIES"). TEKTRONIX AND ITS AFFILIATES, LICENSORS, AND RESELLERS EXPRESSLY DISCLAIM ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR HAZARDOUS ACTIVITIES.

LIMITATION OF LIABILITY

IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX, ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS BE LIABLE FOR: (1) ECONOMICAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, INDIRECT, SPECIAL, PUNITIVE OR EXEMPLARY DAMAGES, WHETHER CLAIMED UNDER CONTRACT, TORT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, (2) LOSS OF OR DAMAGE TO YOUR DATA OR PROGRAMMING, LOSS OF PROFITS, BUSINESS INTERRUPTION, OR OTHER PECUNIARY LOSS ARISING FROM THE USE OF (OR INABILITY TO USE) THE SOFTWARE, (3) PENALTIES OR PENALTY CLAUSES OF ANY DESCRIPTION, (4) ANY DAMAGE, CLAIMS, OR LOSSES RESULTING FROM THE USE OF THE SOFTWARE IN CONJUNCTION WITH OTHER PRODUCTS OR SERVICES (INCLUDING THIRD-PARTY PRODUCTS OR SERVICES); OR (5) INDEMNIFICATION OF YOU OR OTHERS FOR COSTS, DAMAGES, OR EXPENSES RELATED TO THE GOODS OR SERVICES PROVIDED UNDER THIS LIMITED WARRANTY, EVEN IF TEKTRONIX OR ITS AFFILIATES, LICENSORS, OR RESELLERS HAVE ADVANCE NOTICE OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. BECAUSE SOME STATES/JURISDICTIONS DO NOT ALLOW THE EXCLUSION OR LIMITATION OF LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES, SOME OF THE ABOVE LIMITATIONS MAY NOT APPLY TO YOU, BUT THEY SHALL APPLY TO THE MAXIMUM EXTENT PERMITTED BY LAW. NOTWITHSTANDING ANYTHING HEREIN TO THE CONTRARY, IN NO EVENT SHALL TEKTRONIX'S TOTAL AGGREGATED LIABILITY TO YOU FOR ALL DAMAGES IN ANY ONE OR MORE CAUSES OF ACTION EXCEED THE AMOUNT RECEIVED BY TEKTRONIX FROM YOU FOR THE SOFTWARE OR EQUIPMENT.

You are solely responsible for Your data. You must back up Your data before Tektronix or a third party performs any remedial, upgrade, or other work on Your systems, including any Equipment. If applicable law prohibits exclusion of liability for lost data, then Tektronix will only be liable for the cost of the typical effort to recover the lost data from Your last available back up.

SECURITY DISCLAIMER

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

For the avoidance of doubt, if You choose to connect this Software or Equipment to a network, it is Your sole responsibility to provide and continuously ensure a secure connection to that network. You agree to establish and maintain appropriate measures (e.g., firewalls, authentication measures, encryption, antivirus applications, etc.) to protect the Software and Equipment and any associated data against security breaches including unauthorized access, destruction, use, modification, or disclosure. Notwithstanding the foregoing, You shall not use any Products in a network with other products or services that are incompatible, insecure or not compliant with applicable laws.

THIRD-PARTY DISCLAIMER

The Software may contain software owned by third parties and obtained under a license from those parties ("Third Party Software"). Your use of such Third Party Software is subject to the terms and conditions of this Agreement and the applicable Third Party Software licenses. Except as expressly agreed otherwise, third parties do not warrant the Third Party Software, do not assume any liability with respect to its use, and do not undertake to furnish any support or information relating thereto.

GENERAL

Unless the Customer is the United States Government, this Agreement contains the entire agreement between the parties with respect to the use, reproduction, and transfer of the Software, and shall be governed by the laws of the state of Oregon.

You shall be responsible for any taxes that may now or hereafter be imposed, levied or assessed with respect to the possession or use of the Software or the rights and licenses granted under this Agreement, including any sales, use, property, value added, and excise taxes, and similar taxes, duties, or charges.

Any waiver by either party of any provision of this Agreement shall not constitute or be deemed a subsequent waiver of that or any other portion.

You may not assign this Agreement or any right or obligation under this Agreement, or delegate any performance, without Tektronix's prior written consent. This section does not prohibit You from transferring the Equipment in accordance with Subsections 3 and 4 of the Section titled "You may" above. All questions regarding this Agreement should be directed to the nearest Tektronix Sales Office.

Importanti informazioni sulla sicurezza

Il presente manuale contiene informazioni e avvertimenti a cui attenersi per eseguire operazioni e per conservare il prodotto in condizioni di sicurezza. Per eseguire in sicurezza le procedure di manutenzione sul prodotto, alla fine della presente sezione vengono fornite ulteriori informazioni.

Norme di sicurezza generali

Utilizzare il prodotto esclusivamente nel modo indicato. Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Leggere attentamente tutte le istruzioni. Conservare queste istruzioni per future consultazioni.

Agire in conformità ai codici di sicurezza nazionali e locali.

Per il funzionamento corretto e sicuro di questo prodotto, è essenziale seguire le procedure di sicurezza comunemente accettate oltre alle norme di sicurezza specificate in questo manuale.

Il prodotto è destinato a essere utilizzato solo da personale formato.

Solo il personale qualificato consapevole dei rischi è autorizzato a rimuovere il coperchio per operazioni di riparazione, manutenzione o regolazione.

Prima dell'utilizzo, controllare sempre il prodotto con una fonte attendibile per verificarne il funzionamento corretto.

Il prodotto non è indicato per il rilevamento di tensioni pericolose.

In presenza di conduttori attivi pericolosi, utilizzare un equipaggiamento protettivo personale per prevenire lesioni da scossa elettrica ed esplosione.

Quando si utilizza il prodotto, può essere necessario accedere ad altre parti di un sistema più ampio. Leggere le sezioni relative alla sicurezza nei manuali degli altri componenti per conoscere gli avvertimenti e le precauzioni per l'uso del sistema.

Quando l'apparecchio viene integrato in un sistema, la sicurezza del sistema è responsabilità dell'assemblatore di tale sistema.

Prevenzione di incendi o lesioni personali

Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato. Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il Paese in cui viene utilizzato.

Non utilizzare il cavo di alimentazione in dotazione con altri prodotti.

Eseguire la messa a terra del prodotto. Questo prodotto utilizza il conduttore di messa a terra del cavo di alimentazione. Per evitare scosse elettriche, il conduttore di messa a terra deve essere connesso alla presa di terra. Prima di connettere i terminali di entrata o uscita del prodotto, accertarsi che il prodotto sia connesso a terra nel modo corretto.

Non disabilitare il collegamento di messa a terra del cavo di alimentazione.

Utilizzo degli oscilloscopi con riferimento a terra. Non far oscillare il conduttore di riferimento di questa sonda durante l'utilizzo con oscilloscopi con riferimento a terra. Il conduttore di riferimento deve essere collegato al potenziale della presa di terra (0 V).

Disconnessione dell'alimentazione. Il cavo di alimentazione consente di disconnettere il prodotto dalla fonte di alimentazione. Per istruzioni sulla posizione del pulsante, vedere le istruzioni. Non posizionare l'apparecchio in modo che sia difficile accedere al cavo di alimentazione; questo deve rimanere accessibile all'utente in ogni momento per consentire una sconnessione rapida in caso di necessità.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato. Non collegare o scollegare sonde e cavi di test mentre sono collegati a una sorgente di tensione.

Utilizzare solamente sonde di tensione isolate, cavi di prova e adattatori in dotazione con il prodotto o indicati come adatti per il prodotto da Tektronix.

Attenersi ai valori del terminale. Per evitare incendi o scosse elettriche, rispettare i valori nominali e i contrassegni apposti sul prodotto. Prima di effettuare i collegamenti al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori. Non superare le frequenze della categoria di misurazione CAT del componente individuale con la frequenza più bassa di un prodotto, una sonda o un accessorio. Prestare attenzione durante l'utilizzo di cavi di prova 1:1 poiché la tensione del puntale della sonda viene trasmessa direttamente al prodotto.

Non applicare ai terminali, incluso il terminale comune, un potenziale superiore al valore massimo previsto per il terminale stesso.

Non far oscillare il terminale comune al di sopra della tensione massima per tale terminale.

Non mettere in funzione il prodotto in assenza dei coperchi. Non utilizzare il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi o la custodia è aperta. È possibile l'esposizione a tensione pericolosa.

Evitare di toccare i circuiti esposti. Non toccare le connessioni e i componenti esposti in presenza di corrente.

Non mettere in funzione il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti. Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato. Spegnere il prodotto se danneggiato. Non utilizzare il prodotto se danneggiato o se non funziona propriamente. In caso di dubbi sulla sicurezza del prodotto, spegnere e scollegare il cavo di alimentazione. Contrassegnare chiaramente il prodotto per impedirne utilizzi futuri.

Prima dell'uso, controllare le sonde di tensione, i cavi di prova e gli accessori e sostituirli in caso di danni. Non utilizzare sonde o cavi di prova se danneggiati, in caso di parti metalliche esposte o nel caso sia accesa la spia di usura.

Esaminare l'esterno del prodotto prima di utilizzarlo. Verificare la presenza di crepe o elementi mancanti.

Utilizzare solamente ricambi specificati.

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità.



NOTA. Prestare attenzione alla condensa che può formarsi quando si sposta un'unità da un ambiente freddo a uno caldo.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.

Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite. Rimuovere i segnali di ingresso prima di pulire il prodotto.

Assicurare una ventilazione appropriata. Per assicurare un adeguato raffreddamento, mantenere i lati e il retro dello strumento liberi da ostruzioni. Slot e aperture servono per la ventilazione e non devono essere mai coperti o ostruiti in altro modo. Non inserire oggetti all'interno delle aperture.

Creare un ambiente di lavoro sicuro. Posizionare sempre il prodotto in un punto comodo per visualizzare display e indicatori. Evitare l'utilizzo improprio o prolungato di tastiere, puntatori e pulsanti. L'utilizzo improprio o prolungato di tastiera e puntatore può causare seri danni. Assicurarsi che l'area di lavoro rispetti gli standard ergonomici applicabili. Consultare un esperto in ergonomia per evitare lesioni da stress. Fare attenzione durante il sollevamento e trasporto del prodotto. Il prodotto è dotato di una o più maniglie per il sollevamento e il trasporto.

Utilizzare esclusivamente la ferramenta di montaggio Tektronix specificata per questo prodotto.

Sonde e cavi di prova Prima di collegare sonde o cavi di prova, collegare il cavo di alimentazione dal connettore di alimentazione a una presa collegata a terra in maniera appropriata.

Tenere le dita dietro l'apposita protezione sulle sonde.

Rimuovere tutte le sonde, i cavi di prova e gli accessori non in uso.

Utilizzare solamente categorie di misurazione CAT, tensione, temperatura, altitudine e sonde con frequenze di corrente, cavi di prova e adattatori per la misurazione.

Prestare attenzione all'alta tensione. È necessario conoscere le frequenze di tensione per la sonda utilizzata e non superarle. È importante conoscere e capire due frequenze:

- La tensione di misurazione massima dal puntale della sonda al conduttore di riferimento della sonda
- La tensione flottante massima dal conduttore di riferimento della sonda alla presa di terra

Queste due frequenze di tensione dipendono dalla sonda e dall'applicazione utilizzata. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla sezione Specifiche del manuale dell'utente.



AVVISO. Per evitare scosse elettriche, non superare la misurazione o la frequenza di tensione flottante massime per il connettore BNC di ingresso, il puntale della sonda o il conduttore di riferimento della sonda.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato. Collegare l'uscita della sonda al prodotto di misurazione prima di collegare la sonda al circuito che si intende verificare. Connettere il conduttore di riferimento della sonda al circuito che si intende verificare prima di connettere l'entrata della sonda. Scollegare l'ingresso e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di sonda dal prodotto di misurazione.

Effettuare collegamenti e scollegamenti in modo appropriato. Diseccitare il circuito che si intende verificare prima di connettere o disconnettere la sonda di corrente.

Connettere il conduttore di riferimento della sonda solo alla presa di terra.

Non connettere una sonda di corrente a fili attraverso i quali passa una tensione o frequenze superiori al valore di tensione della sonda stessa.

Controllare la sonda e gli accessori. Prima di ogni utilizzo, controllare la sonda e gli accessori per rilevare eventuali danni (tagli, lacerazioni o difetti nel corpo della sonda, accessori, guaina del cavo e così via). Non utilizzare componenti danneggiati.

Norme di sicurezza per le La sezione Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione contiene operazioni di manutenzione ulteriori informazioni necessarie per eseguire la manutenzione di questo prodotto in modo sicuro. Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di manutenzione. Leggere la sezione Norme di sicurezza per le operazioni di manutenzione e Norme di sicurezza generali prima di eseguire qualsiasi procedura di manutenzione. Per evitare scosse elettriche. Non toccare le connessioni esposte. Non effettuare la manutenzione da soli. Effettuare operazioni di manutenzione interna o regolazioni del prodotto solo in presenza di una persona in grado di fornire primo soccorso e di eseguire tecniche di rianimazione. Scollegare l'alimentazione. Per evitare scosse elettriche, spegnere l'alimentazione del prodotto e scollegare il cavo di alimentazione dall'alimentazione prima di rimuovere coperchi o pannelli o di aprire la custodia per effettuare operazioni di manutenzione. Fare attenzione mentre si effettuano operazioni di manutenzione con l'apparecchio

acceso. Prodotto soggetto a tensioni o correnti pericolose. Scollegare l'alimentazione, rimuovere la batteria (se possibile) e scollegare i cavi di prova prima di rimuovere i pannelli protettivi, le saldature o di sostituire i componenti.

Verificare la sicurezza dopo la riparazione. Ricontrollare sempre la continuità a terra e la rigidità dielettrica dopo una riparazione.

Termini riportati nei manuali del prodotto



I termini seguenti possono essere inclusi nei manuali del prodotto:

AVVISO. I messaggi di attenzione identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



ATTENZIONE. I messaggi di avvertenza identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

Simboli e termini riportati sul prodotto

.

Sul prodotto possono essere riportati i seguenti termini:

- PERICOLO indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- ATTENZIONE indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in • cui si legge tale messaggio.
- AVVERTENZA indica un rischio per la proprietà, incluso il prodotto. •



Quando sul prodotto è presente questo simbolo, consultare il manuale per scoprire la natura dei possibili rischi e delle azioni da intraprendere per evitarli (il simbolo potrebbe inoltre essere utilizzato per indirizzare l'utente ai valori nel manuale).

Sul prodotto possono essere presenti i simboli di seguito elencati:



. messa a terra

AVVERTENZA Consultare il manuale

Informazioni sulla conformità

In questa sezione vengono elencati gli standard EMC (conformità elettromagnetica), di sicurezza e ambientali a cui è conforme lo strumento. Questo prodotto deve essere utilizzato solamente da professionisti e personale qualificato; non è progettato per essere utilizzato in ambiente domestico o dai bambini.

Eventuali domande relative alle informazioni sulla conformità riportate di seguito possono essere inviate al seguente indirizzo:

Tektronix, Inc.

PO Box 500, MS 19-045

Beaverton, OR 97077, USA

www.tek.com

Conformità EMC

Direttiva UE EMC Soddisfa i requisiti della Direttiva 2014/30/CE per la compatibilità elettromagnetica. È stata dimostrata la conformità alle specifiche indicate di seguito, secondo quanto riportato nella Gazzetta Ufficiale della Comunità europea:

EN 61326-1, EN 61326-2-1. Requisiti EMC per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio. ¹²³⁴⁵

- CISPR 11. Emissioni irradiate e condotte, Gruppo 1, Classe A
- IEC 61000-4-2. Immunità alle scariche elettrostatiche
- IEC 61000-4-3. Immunità a campi elettromagnetici a radiofrequenza
- IEC 61000-4-4. Immunità a transitori veloci/burst
- IEC 61000-4-5. Immunità a sovratensione
- IEC 61000-4-6. Immunità ai disturbi condotti, indotti da campi a radiofrequenza
- IEC 61000-4-11. Immunità a cali e interruzioni di tensione

EN 61000-3-2. Emissioni di correnti armoniche CA

EN 61000-3-3. Variazioni, fluttuazioni e picchi di tensione

¹ Questo prodotto può essere utilizzato solo in aree non residenziali. L'utilizzo in aree residenziali potrebbe causare interferenze elettromagnetiche.

² Se l'apparecchiatura viene connessa a un oggetto in fase di collaudo, possono verificarsi emissioni che superano i livelli imposti da questo standard.

 ³ Quando i puntali e/o le sonde di test sono collegati, l'apparecchiatura potrebbe non soddisfare i requisiti di immunità delle norme in vigore.
 ⁴ Per la conformità con gli standard EMC qui elencati, è necessario utilizzare cavi con schermatura di alta qualità che comprendano una connessione a bassa impedenza tra la schermatura del cavo e l'involucro del connettore.

⁵ Da 10 mV/divisione a 1 V/divisione: scostamento di forma d'onda della divisione ≤1,0 o aumento della divisione ≤2,0 del rumore da picco a picco ammesso quando lo strumento è soggetto a campi e segnali come definiti nei test IEC 61000-4-3 e IEC 61000-4-6.

Dichiarazione di conformità alle normative	Conforme con le normative EMC del Radiocommunications Act per i seguenti standard, secondo ACMA:		
di Australia e Nuova Zelanda - EMC	 CISPR 11. Emissioni irradiate e condotte, Gruppo 1, Classe A EN 61326-1 e EN 61326-2-1. Emissioni irradiate e condotte, Gruppo 1, Classe A. 		
FCC - EMC	Le emissioni rientrano nei limiti del codice FCC 47 CFR Parte 15, Sottoparte B per apparecchiature di Classe A.		
Conformità di sicurez	za		
	In questa sezione sono elencati gli standard di sicurezza a cui è conforme lo strumento e ulteriori informazioni sulla conformità di sicurezza.		

Direttiva UE sulla bassa
tensioneÈ stata dimostrata la conformità alla seguente specifica come riportato nella
Gazzetta ufficiale dell'Unione europea:

Direttiva 2014/35/EU sulla bassa tensione.

- EN 61010-1. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio – Parte 1: Requisiti generali.
- EN 61010-2-030. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio - Parte 2-030: Requisiti particolari per circuiti di misura e test.
- Elenco dei laboratori di test nazionali riconosciuti negli Stati Uniti UL 61010-1. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio – Parte 1: Requisiti generali.
 - UL 61010-2-030. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio - Parte 2-030: Requisiti particolari per circuiti di misura e test.

Certificazione canadese	 CAN/CSA-C22.2 N. 61010-1. Requisiti di sicurezza per apparecchiatur elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio – Parte Requisiti generali. 		
	 CAN/CSA-C22.2 N. 61010-2-030. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio - Parte 2-030: Requisiti particolari per circuiti di misura e test. 		
Ulteriori conformità	 IEC 61010-1. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio – Parte 1: Requisiti generali. 		
	 IEC 61010-2-030. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio - Parte 2-030: Requisiti particolari per circuiti di misura e test. 		
Tipo di apparecchiatura	Apparecchiatura di test e misurazione.		
Classe di sicurezza	Classe 1 - Prodotto dotato di messa a terra.		
Descrizione livello di inquinamento	Misura della contaminazione che potrebbe verificarsi nell'ambiente all'esterno o all'interno di un prodotto. L'ambiente all'interno del prodotto viene in genere considerato uguale a quello esterno. I prodotti devono essere utilizzati solo negli ambienti per cui sono stati progettati e testati.		
	 Livello di inquinamento 1. Nessun inquinamento o inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. I prodotti di questa categoria sono in genere chiusi, sigillati ermeticamente o collocati in camere sterili. 		
	Livello di inquinamento 2. In genere, inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. È possibile che di tanto in tanto si verifichi una conduttività temporanea causata dalla condensa. Questa posizione è un tipico ambiente lavorativo e domestico. La condensa temporanea si verifica solo quando il prodotto non è utilizzato.		
	Livello di inquinamento 3. Inquinamento conduttivo o inquinamento secco e non conduttivo che diventa conduttivo a causa della condensa. Si tratta di posizioni protette in cui non viene controllata la temperatura o l'umidità. L'area è protetta dalla luce diretta del sole, dalla pioggia o dal vento.		
	 Livello di inquinamento 4. Inquinamento che si propaga in modo persistente tramite polvere, pioggia o neve conduttiva. Tipiche posizioni esterne. 		

Livello di inquinamento	Grado di inquinamento 2 (come da definizione in IEC 61010-1). Nota: progettati e testati solo per l'utilizzo interno e in luogo asciutto.		
Descrizioni categorie misurazione e sovratensione	I terminali di misurazione su questo prodotto possono essere valutati per la misurazione di tensioni di rete da una o più delle seguenti categorie (consultare i valori specifici contrassegnati sul prodotto e nel manuale).		
	 Categoria di misurazione II. Per le misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione. 		
	 Categoria di misurazione III. Per misurazioni eseguite nell'installazione dell'edificio. 		
	 Categoria di misurazione IV. Per misurazioni eseguite in corrispondenza della sorgente dell'installazione a bassa tensione. 		
	NOTE. Solo i circuiti di alimentazione della rete elettrica presentano un valore della categoria di sovratensione. Solo i circuiti di misurazione presentano un valore della categoria di misurazione. Gli altri circuiti nel prodotto no.		
Valore categoria di sovratensione della rete elettrica	Categoria di sovratensione II (come da definizione in IEC 61010-1)		

Considerazioni ambientali

In questa sezione vengono fornite informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.

Limitazione di sostanze Conforme alla Direttiva RoHS2 2011/65/UE. pericolose

Smaltimento prodotto

Per riciclare uno strumento o un componente, attenersi alle linee guida riportate di seguito:

Riciclaggio dell'apparecchiatura. La produzione di questo apparato ha richiesto l'estrazione e l'utilizzo di risorse naturali. L'apparecchiatura può contenere sostanze che potrebbero essere dannose per l'ambiente e per la salute delle persone se il prodotto viene smaltito in modo inappropriato. Per evitare il rilascio di queste sostanze nell'ambiente e ridurre l'utilizzo di risorse naturali, si consiglia di riciclare il prodotto seguendo le procedure corrette, per garantire che la maggior parte dei materiali venga riutilizzata o riciclata in modo appropriato.



Questo simbolo indica che il prodotto è conforme ai requisiti applicabili dell'Unione europea secondo quanto sancito dalle Direttive 2012/19/UE e 2006/66/CE sullo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE) e delle batterie. Per informazioni sulle opzioni di riciclaggio, consultare il sito web Tektronix (*www.tek.com/productrecycling*).

Riciclaggio delle batterie. Questo prodotto ha installata anche una piccola cella a bottone al litio metallico. Smaltire o riciclare la cella in modo adeguato al suo esaurimento attenendosi alle normative locali vigenti.

Materiali in perclorato. Questo prodotto contiene una o più batterie al litio CR. Secondo lo stato della California, le batterie al litio CR sono classificate come materiali in perclorato e richiedono un trattamento speciale. Consultare dtsc.ca.gov/perchlorate per ulteriori informazioni.

Trasporto delle batterie. La piccola cella a bottone primaria al litio contenuta in questa apparecchiatura non contiene più di 1 grammo di metallo di litio per cella e il produttore ha dimostrato che il tipo di cella rispetta i requisiti applicabili del Manuale ONU su prove e criteri, Parte III, sottosezione 38.3. Prima di rispedire il prodotto tramite qualsiasi mezzo di trasporto, consultare il corriere per stabilire quali requisiti di trasporto delle batterie al litio sono applicabili alla propria configurazione, incluso il re-imballaggio e la re-etichettatura.

Prefazione

Caratteristiche principali

Gli oscilloscopi consentono di semplificare le operazioni di verifica, debug e caratterizzazione di un progetto elettronico. Le caratteristiche principali includono:

- Varianti di larghezza di banda: 50 MHz, 70 MHz, 100 MHz e 200 MHz.
- Modelli a 2
- Ampio display a colori widescreen WVGA di7"
- Frequenze di campionamento di 1 GS/s su tutti i canali analogici
- Lunghezza di registrazione fino a 20.000 punti su ogni canale
- Velocità di cattura fino a 5.000 forme d'onda/secondo
- Supporta 32 misurazioni automatizzate
- Trigger Edge, Anomalia e Durata dell'impulso
- Analisi **FFT** per l'analisi dello spettro della forma d'onda
- Porte host USB 2.0 per una rapida e semplice memorizzazione di immagini dello schermo, impostazioni dello strumento e forme d'onda su memorie flash USB; installazione di aggiornamenti firmware e caricamento di forme d'onda e impostazioni da file salvati
- Porta dispositivi USB 2.0 per il controllo diretto da PC dell'oscilloscopio tramite connettività TekVISA e altri strumenti di connettività remota che supportano USBTMC
- Introduzione all'oscilloscopio offre una panoramica dei concetti dell'oscilloscopio e una presentazione dei comandi e delle funzionalità della serie .
- Help Everywhere (Aiuto ovunque) visualizza grafici e brevi testi descrittivi quando si accede ai menu relativi alla maggior parte delle impostazioni dell'oscilloscopio
- La funzione **Courseware** fornisce istruzioni didattiche direttamente sull'oscilloscopio, con centinaia di corsi disponibili nella pagina web Tektronix Education e la possibilità di creare facilmente corsi specifici per le proprie esigenze didattiche

Convenzioni utilizzate in questo manuale

In questo manuale vengono utilizzate le seguenti icone.

Passo di una sequenza	Pulsante di alimentazione sul pannello anteriore	Connessione all'alimentazione	Rete	USB
1			\bigcirc	

Installazione

Disimballaggio dell'oscilloscopio

Rimuovere l'oscilloscopio dall'imballo e controllare di aver ricevuto tutti gli elementi specificati nella sezione Accessori standard. Nelle pagine seguenti sono elencati gli accessori e le sonde consigliati, le opzioni dell'oscilloscopio e gli aggiornamenti disponibili. Per informazioni aggiornate, consultare il sito web di Tektronix (www.tek.com).

Accessori standard		
	Sonda di tensione passiva 10X XTPP0100 (TBS1052C, TBS1072C). Le sonde TPP0100 dispongono di una larghezza di banda di sistema di CC a 100 MHz a -3 dB e vengono fornite come standard con i modelli di oscilloscopio TBS1000C con larghezze di banda fino a 100 MHz.	
	Sonda di tensione passiva 10X TPP0200 (TBS1202C). Le sonde TPP0200 dispongono di una larghezza di banda di sistema di CC a 200 MHz a -3 dB e vengono fornite come standard con i modelli TBS1000C con larghezze di banda superiori a 100 MHz.	
	Conformità e istruzioni per la sicurezza dell'oscilloscopio TBS1000C. (Inglese, giapponese, cinese semplificato, Russo, Coreano, Cinese tradizionale) (071-3223-XX) È compreso un documento stampato. Per un elenco completo delle lingue in cui sono disponibili i manuali, vedere la sezione Accessori opzionali.	
Cavo di alimentazione	Specificare il tipo di spina	
NIM/NIST	Certificato di taratura tracciabile	

Accessori opzionali	
	 P2220. Sonda passiva 1X/10X, larghezza di banda 200 MHz. P6101B. Sonda passiva 1X (15 MHz, 300 V_{RMS} CAT II). P6015A. Sonda passiva ad alta tensione 1000X (75 MHz). P5100A. Sonda passiva ad alta tensione 100X (500 MHz). P5200A. Sonda differenziale ad alta tensione 50X/500X, 50 MHz. P6021A. Sonda di corrente 15 A, 60 MHz CA P6022. Sonda di corrente 6 A, 120 MHz CA. A621. Sonda di corrente/BNC 100 A, 100 kHz CA/CC. TCP303/TCPA300. Sonda di corrente/amplificatore 150 A, 15 MHz CA/CC. TCP305A/TCPA300. Sonda di corrente/amplificatore 50 A, 50 MHz CA/CC. TCP312A/TCPA300. Sonda di corrente/amplificatore 30 A, 100 MHz CA/CC. TCP404XL/TCPA400. Sonda di corrente/amplificatore 500 A, 2 MHz CA/CC. TPP0100. TPP0200.
	Kit di montaggio a rack RM2000B. Il kit di montaggio a rack RM2000B consente di installare un oscilloscopio della serie TBS1000B in un rack standard industriale da 19 pollici. Per montare il kit sono necessari 18 cm di spazio in verticale. È possibile accendere o spegnere l'oscilloscopio dalla parte anteriore del kit. Il kit di montaggio a rack non dispone di sistema di estrazione a scorrimento.
	Manuale di programmazione degli oscilloscopi digitali serie TBS1000C, TDS2000C e TPS2000. Nel manuale di programmazione in PDF (077-0444-XX, in lingua inglese) fornisce informazioni sui comandi e la relativa sintassi. Scaricare i manuali da www.tektronix.com/manuals.
	Manuale di manutenzione dell'oscilloscopio a memoria digitale serie TBS1000C. Nel manuale di manutenzione in PDF (077-0897-XX, in lingua inglese) vengono fornite le informazioni sulla riparazione dei moduli. Scaricare i manuali da www.tektronix.com/ manuals.
	Manuali dell'utente dell'oscilloscopio a memoria digitale serie TBS1000C. Il manuale dell'utente in PDF è disponibile nelle seguenti lingue. Scaricare i manuali da www.tektronix.com/manuals. Inglese, 077-1571-XX Francese, 077-1572-XX Italiano, 077-1574-XX Tedesco, 077-1574-XX Spagnolo, 077-1576-XX Giapponese, 077-1579-XX Cinese semplificato, 077-1580-XX Cinese tradizionale, 077-1581-XX Coreano, 077-1577-XX Russo, 077-1582-XX
	Adattatore TEK-USB-488 Con l'adattatore GPIB è possibile collegare l'oscilloscopio a un controller GPIB.

Accessori opzionali		
	Custodia morbida. La custodia morbida (AC2100) protegge l'oscilloscopio da possibili danni e offre lo spazio per riporre sonde, cavo di alimentazione e manuali.	
	Custodia rigida. La custodia rigida (HCTEK4321) protegge l'oscilloscopio da urti, vibrazioni, colpi e umidità durante il trasporto. È in grado di contenere la custodia morbida.	

Opzioni		
	Opzione sonda: TBS1XX2C P2220. Sostituisce le sonde standard con sonde P2220 (sonde di tensione passive 200 MHz con attenuazione 1x/ 10x)	
	Opzione di assistenza: Opzione D1: Rapporto con i dati di taratura Le sonde e gli accessori non sono coperti dalla garanzia dell'oscilloscopio e dalle offerte di assistenza. Fare riferimento al foglio tecnico di ogni sonda e al modello di accessorio per i termini specifici di garanzia e taratura.	
	Mascherine del pannello anteriore. Oltre al pannello anteriore in inglese fornito insiemeall'oscilloscopio, è possibile ordinare le seguenti mascherine:Opzione L1: Mascherina del pannello anteriore in franceseOpzione L2: Mascherina del pannello anteriore in italianoOpzione L3: Mascherina del pannello anteriore in tedescoOpzione L4: Mascherina del pannello anteriore in spagnoloOpzione L5: Mascherina del pannello anteriore in giapponeseOpzione L7: Mascherina del pannello anteriore in cinese semplificatoOpzione L8: Mascherina del pannello anteriore in cinese tradizionaleOpzione L9: Mascherina del pannello anteriore in coreanoOpzione L9: Mascherina del pannello anteriore in russo	
	Cavi di alimentazione internazionali. Oltre al cavo di alimentazione fornito insieme all'oscilloscopio, è possibile ordinare i seguenti cavi: Opzione A0, Nord America 120 V, 60 Hz, 161-0066-00 Opzione A1, Europa 230 V, 50 Hz, 161-0066-09 Opzione A2, Regno Unito 230 V, 50 Hz, 161-0066-10 Opzione A3, Australia 240 V, 50 Hz, 161-0066-13 Opzione A5, Svizzera 230 V, 50 Hz, 161-0154-00 Opzione A6, Giappone 100 V, 50/60 Hz, 161-0342-00 Opzione A10, Cina 220 V, 50 Hz, 161-0304-00 Opzione A11, India 230 V, 50 Hz, 161-0400-00	

Requisiti operativi

Requisiti ambientali

Caratteristica	Descrizione
Temperatura operativa e non operativa	Operativa : <i>da</i> 0 °C <i>a</i> +50 °C Non operativa : <i>da</i> -30 °C <i>a</i> +71 °C, con gradiente massimo 5 °C/minuto.
Umidità operativa e non operativa	Operativa:
	 Da 5% a 90% di umidità relativa (% RH) fino a un massimo di +30 °C
	 Da 5% a 60% RH oltre +30 °C fino a +50 °C
	Non condensante
	Non operativa:
	 Da 5% a 90% di umidità relativa (% RH) fino a un massimo di +30 °C
	 Da 5% a 60% RH oltre +30 °C fino a +60 °C
	Non condensante
Altitudine operativa e non operativa	Operativa: Fino a 3000 metri Non operativa: Fino a 12.000 metri

Requisiti di alimentazione

Caratteristica	Descrizione
Tensione di alimentazione	Da 100 V a 240 V_{CA} RMS ±10%, monofase
Frequenza di alimentazione	50/60 Hz sull'intero intervallo di tensione 400 Hz (da 360 Hz a 440 Hz) per 115 V_{CA} (100 V_{CA} - 132 V_{CA}) tensione sorgente RMS
Consumo di corrente	Tutti i modelli: massimo 80 W



ATTENZIONE. Per lavorare in sicurezza è necessario utilizzare una connessione a terra tramite il conduttore di messa a terra del cavo di alimentazione.

Informazioni sulle sonde passive 10X serie TPP0100, TPP0200

Le sonde passive 10X serie TPP0100, TPP0200 sono sonde passive a elevata impedenza con un'attenuazione 10X. Sono state progettate per l'utilizzo con oscilloscopi TBS1000C, con una capacità in ingresso di 14 pF.

La gamma di compensazione di queste sonde è 8-18 pF.

La manutenzione dei componenti delle sonde non può essere effettuata dall'utente né da Tektronix.



AVVISO. Non far oscillare le sonde TPP0100, TPP0200 sull'oscilloscopio.

Collegamento della sonda all'oscilloscopio

Collegare la sonda come mostrato nelle illustrazioni di seguito.



Compensazione della sonda

A causa di variazioni nella caratteristiche di ingresso dell'oscilloscopio, la compensazione della bassa frequenza della sonda potrebbe richiedere una regolazione dopo lo spostamento della sonda stessa da un canale dell'oscilloscopio a un altro.

Se un'onda quadra calibrata di 1 kHz visualizzata a 1 ms/divisione mostra significative differenze tra il fronte iniziale e quello terminale, attenersi alla seguente procedura per ottimizzare la compensazione della bassa frequenza:

- 1. Collegare la sonda al canale dell'oscilloscopio che si intende utilizzare per le misurazioni.
- 2. Collegare la sonda ai terminali di uscita per la compensazione presenti sul pannello anteriore dell'oscilloscopio.

AVVISO. Per evitare scosse elettriche, eseguire il collegamento al segnale Probe Comp (Comp. della sonda) sull'oscilloscopio quando si effettua questa regolazione.

- **3.** Premere **AutoSet** o regolare l'oscilloscopio in modo da visualizzare una forma d'onda stabile.
- 4. Regolare il compensatore nella sonda finché sul display non viene visualizzata un'onda quadra perfettamente piatta nella parte superiore. (Vedere l'illustrazione).

⚠

Δ

AVVISO. Per evitare scosse elettriche, quando si eseguono le regolazioni della compensazione è necessario utilizzare lo strumento di regolazione isolante.



Collegamento della sonda al circuito Per eseguire il collegamento al circuito, utilizzare gli accessori standard forniti con la sonda.



AVVISO. Per evitare scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda o degli accessori, tenere le dita dietro la protezione posta sul corpo della sonda e degli accessori.

Per ridurre il rischio di scosse elettriche, prima di collegare la sonda al circuito in fase di test, verificare che il conduttore di terra e la molla di messa a terra combacino perfettamente.

Accessori standard Di seguito sono illustrati gli accessori forniti con la sonda.
Elemento	Descrizione
688	Fasce colorate Utilizzare queste fasce per identificare il canale dell'oscilloscopio sul puntale. Numero parte Tektronix per il riordino: 016-0633-xx (5 coppie)
and and and a second	Puntale a uncino Premere il puntale a uncino sulla punta della sonda e fissare l'uncino al circuito.
2786-002	Numero parte Tektronix per il riordino: 013-0362-xx
	Conduttore di messa a terra, con pinzetta a coccodrillo Fissare il conduttore alla messa a terra del puntale della sonda, quindi alla messa a terra del circuito.
2786.003	Numero parte Tektronix per il riordino: 196-3521-xx
Do not use on circuits that exceed 30 V _{RMS} 2786-004	Molla di messa a terra La molla di messa a terra riduce le aberrazioni dei segnali ad alta frequenza causate dall'induttanza del percorso di messa a terra, fornendo misurazioni con una buona fedeltà del segnale. Collegare la molla alla banda di messa a terra sul puntale della sonda. È possibile piegare la molla di ~1,91 cm rispetto al punto di test del segnale. Numero parte Tektronix per il riordino: 016-2028-xx (2 ea.)
2720.015	Strumento di regolazione Numero parte Tektronix per il riordino: 003-1433-xx

Accessori opzionali

È possibile ordinare gli accessori per la sonda indicati di seguito.

Accessorio	Numero parte
Conduttore di messa a terra con pinzetta a coccodrillo da 304,8 mm	196-3512-xx
Conduttore di messa a terra con puntale a innesto da 15,24 cm	196-3198-xx
Molla di messa a terra, corta, 2 ea.	016-2034-xx
Puntale di test MicroCKT	206-0569-xx
Micro puntale a uncino	013-0363-xx
Cappuccio IC universale	013-0366-xx
Adattatore punto di test della scheda circuitale/PCB	016-2016-xx
Filo, spool, 32 AWG	020-3045-xx

Specifiche Tabella 1: Specifiche elettriche e meccaniche

Caratteristica	TPP0100	TPP0200
Larghezza di banda (-3 dB)	Da CC a 100 MHz	Da CC a 200 MHz
Precisione di attenuazione del sistema	10:1 ±3,2%	10:1 ±3,2%
Intervallo di compensazione	15 pF-25 pF	15 pF-25 pF
Resistenza in ingresso del sistema a CC	10 MΩ ±1,5%	10 MΩ ±1,5%
Capacità di ingresso del sistema	<12 pF	<12 pF
Tempo di salita del sistema (tipico)	<3,5 ns	<2,3 ns
Ritardo propagazione	~6,1 ns	~6,1 ns
Tensione massima in ingresso	300 V _{RMS} CAT II	300 V _{RMS} CAT II
Lunghezza cavo	1,3 m	1,3 m

Grafici delle prestazioni



Tabella 2: Certificazioni e conformità

Caratteristiche	Descrizione
Dichiarazione di conformità CE	È stata dimostrata la conformità alla seguente specifica come riportato nella Gazzetta ufficiale della Comunità europea: Direttiva 2006/95/CE sulla bassa tensione: EN61010-031: 2002
Standard di sicurezza	UL61010-031;2007 CAN/CSA C22.2 N. 61010-031-07 IEC61010-031; IEC 61010-031/A1:2008

Caratteristiche	Descrizione	
Descrizioni delle categorie di misurazione	Categoria	Esempi di prodotti appartenenti a questa categoria
	CAT III	Prese di distribuzione, installazione fissa
	CAT II	Prese locali, apparecchiature, sistemi portatili
	CATI	Circuiti non direttamente collegati alle prese.
Livello di inquinamento 2	Non utilizzare lo strumento in ambienti in cui siano presenti conduttori di agenti inquinanti (come definito in IEC 61010-1). Progettati e testati solo per l'utilizzo interno.	



Riciclaggio dell'apparecchiatura. Questo prodotto è conforme ai requisiti dell'Unione europea secondo quanto sancito dalla Direttiva 2002/96/CE sullo smaltimento delle attrezzature elettriche ed elettroniche (WEEE). Per ulteriori informazioni sulle soluzioni di riciclaggio, vedere la sezione Support/Service del sito web Tektronix all'indirizzo www.tektronix.com.

Presentazione dell'oscilloscopio

Accensione dell'oscilloscopio

La messa a terra dell'oscilloscopio è necessaria per garantire la sicurezza e per consentire un'esecuzione accurata delle misurazioni. L'oscilloscopio deve essere collegato alla stessa messa a terra utilizzata per i circuiti da sottoporre a test. Il collegamento si stabilisce inserendo il cavo di alimentazione con terminale a tre spinotti in una presa con messa a terra.

Per accendere l'oscilloscopio:

- 1. Collegare il cavo di alimentazione in dotazione con lo strumento al connettore di alimentazione dell'oscilloscopio.
- 2. Collegare il cavo di alimentazione alla presa di corrente elettrica alternata (CA) appropriata.



3. Premere il pulsante Power (Alimentazione) sulla parte superiore.



Per spegnere l'oscilloscopio:

- 1. Premere il pulsante Power (Alimentazione) sulla parte superiore.
- 2. Scollegare il cavo di alimentazione dalla presa di corrente e dal connettore di alimentazione dell'oscilloscopio.



(

NOTA. Le impostazioni correnti dello strumento sono memorizzate in una memoria non volatile quando si spegne l'oscilloscopio. L'oscilloscopio ripristina tali impostazioni al momento dell'accensione.

Modifica della lingua dell'interfaccia utente

È possibile modificare la lingua utilizzata per la visualizzazione a video dell'oscilloscopio, le misurazioni, le letture e i menu, scegliendola tra 10 lingue.

I seguenti passaggi illustrano come modificare la lingua dell'interfaccia utente. Questi passaggi presentano anche il sistema di menu dell'oscilloscopio.

1. Premere il pulsante Utility (Utilità) sul pannello anteriore. L'oscilloscopio visualizzerà un menu laterale sul lato destro dello schermo.



2. Premere il pulsante Language (Lingua) del menu laterale.



L'oscilloscopio aprirà il menu Language (Lingua).

Per selezionare e fare clic sulle voci di menu si utilizzerà la manopola **Multifunzione**. Il testo che segue descrive il funzionamento della manopola **Multifunzione**.

Language			M
✓ English	Français	Deutsch	Italiano
Español	русский	日本語	한국어
中文简体	繁體中文		

La manopola **Multifunzione** permette di interagire con i menu, i messaggi e le finestre di dialogo presenti sul video.

L'icona su un menu, messaggio o etichetta della finestra di dialogo significa che è possibile utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sul relativo elemento.



La manopola ha due funzioni:

• Select (Seleziona) con cui è possibile *ruotare* la manopola per selezionare (evidenziare) una voce di menu. La selezione di una voce di menu non esegue quella funzione.



• La funzione **Click** (**Clic**), che permette di eseguire la voce di menu selezionata o attivare un campo nella voce di menu per inserire numeri o selezionare valori, *premendo* la manopola.



3. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare una lingua.



4. Premere sulla manopola **Multifunzione** per selezionare la lingua evidenziata. La selezione della lingua ha effetto immediato.



5. Premere il pulsante Menu On/Off per chiudere il menu Utility (Utilità).



6. Se si carica una lingua diversa dall'inglese, installare la mascherina in plastica sul pannello anteriore per avere le etichette nella lingua selezionata. Piegare le linguette della mascherina. Spingere la mascherina sopra le manopole fino a fare scattare le linguette dei fori per le manopole sui bordi inferiori delle manopole stesse. Inserire le linguette della mascherina nelle piccole fessure.

Se si ritorna alla lingua inglese dopo avere utilizzato un'altra lingua, rimuovere la mascherina dal pannello anteriore.



Modifica di data e ora

Impostare data e ora correnti in modo che i file salvati vengano contrassegnati con data e ora corrette. Data e ora sono riportate nell'angolo inferiore sinistro dello schermo. L'ora è visualizzata in formato 24 ore.



NOTA. L'orologio non regola automaticamente le variazioni dell'ora stagionali. Il calendario considera gli anni bisestili.

I seguenti passaggi illustrano come impostare l'orologio dell'oscilloscopio con la data e l'ora correnti. Questi passaggi presentano anche ulteriori funzioni del sistema di menu dell'oscilloscopio.

1. Premere il pulsante Utility (Utilità) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- Premere il pulsante Display & Date (Display e data) sul menu laterale. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare l'opzione Display Date & Time (Data e ora display). L'oscilloscopio visualizza il menu Set Date & Time (Reg. data e ora).



4. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare il campo Year (Anno).



5. Fare clic sulla manopola **Multifunzione** per attivare l'impostazione del valore dell'anno. Attorno al campo numerico verrà disegnato un riquadro bianco, ad indicare che è possibile utilizzare la manopola **Multifunzione** per modificare il valore.



6. Ruotare la manopola **Multifunzione** per modificare il campo del valore dell'anno.

Quando il valore è corretto, fare clic sulla manopola **Multifunzione**. In questo modo verrà inserito il valore e si riporterà la manopola alla modalità di selezione.



7. Ripetere i passaggi 2-5 per selezionare e modificare le rimanenti impostazioni relative a data e ora (Month (Mese), Day (Giorno), Hour (Ora), Minute (Minuto)).



8. Dopo aver applicato tutte le modifiche a data e ora, ruotare la manopola **Multifunzione** per selezionare **Apply (Applica)**, quindi fare clic sulla manopola per inserire le impostazioni di data/ora nell'oscilloscopio.



9. Per disattivare la visualizzazione di data e ora, selezionare **Display Date & Time (Data e ora display)** e fare clic sulla manopola **Multifunzione** per scegliere l'opzione **On** o **Off**.



10. Premere il pulsante Menu On/Off per chiudere il menu laterale Utility (Utilità).

I nuovi valori di data e ora sono riportati nell'angolo inferiore sinistro dello schermo.



Tipi di sonde supportate

Per ulteriori informazioni sulle numerose sonde disponibili per l'utilizzo con gli oscilloscopi della serie TBS1000C, visitare le sezioni Strumento di selezione accessori e Sonda dell'oscilloscopio sul sito Web Tektronix all'indirizzo www.tek.com.

Limitazione dei danni elettrostatici durante la rilevazione delle misurazioni

L'elettricità statica che si forma sul corpo può danneggiare i componenti sensibili. Se si lavora su componenti sensibili all'elettricità statica, è necessario effettuare anche la messa a terra dell'operatore, quando si utilizzano sonde. Scaricare l'energia elettrostatica dal proprio corpo a terra indossando una polsiera dotata di connettore di messa a terra.

Collegare il cinturino di messa a terra alla terra dell'oscilloscopio, oppure allo stesso circuito di terra al quale è collegato l'oscilloscopio.



Esecuzione di una verifica funzionale

Eseguire la seguente verifica funzionale rapida per assicurarsi che l'oscilloscopio funzioni correttamente.









Cos'è Autoset

La verifica funzionale ha utilizzato il pulsante **Autoset** per visualizzare una forma d'onda stabile. **Autoset** regola automaticamente i comandi di acquisizione, orizzontale, trigger e verticale dell'oscilloscopio per visualizzare cinque o sei cicli di forme d'onda per un canale attivo (visualizzato). Questa potente funzione permette di risparmiare tempo quando è necessario visualizzare un segnale sconosciuto. Fare riferimento all'argomento Autoset per maggiori informazioni. Vedere *Utilizzo della funzione Autoset* alla pagina 73.

Puntale contatto di terra e sonde



Guida in linea per le impostazioni - Aiuto ovunque

Help Everywhere (Aiuto ovunque) è una modalità che permette di visualizzare grafici e brevi testi descrittivi quando si accede ai menu relativi alla maggior parte delle impostazioni dell'oscilloscopio. È molto utile in fase di apprendimento delle funzioni e dei comandi dell'oscilloscopio.



È possibile attivare i contenuti **Help Everywhere (Aiuto ovunque)** per tutte le impostazioni supportate, oppure attivare la funzione per gruppi specifici di funzioni, come comandi **Trigger**, comandi **Verticali** e così via.

- 1. Premere il pulsante Help (Aiuto) sul pannello anteriore.
- Premere il pulsante Help Everywhere (Aiuto ovunque) sul menu laterale per visualizzare il menu corrispondente. Tutti i contenuti di Help Everywhere (Aiuto ovunque) sono impostati su Off come impostazione predefinita, ad eccezione della categoria Measurement (Misurazione), che è



impostata su On.

3. Per attivare o disattivare tutti i contenuti Help Everywhere (Aiuto ovunque), utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare Set All to On (Imposta tutto su On) o Set All to Off (Imposta tutto su Off), quindi fare clic sulla manopola.

Help Everywhere 🕅 🕅			
Set All to On	Set All to Off	Acquire On Off	Trigger On Off
Vertical	Math	FFT	Cursor
On Off	On Off	On Off	On Off
Reference	Measurement	Utility	
On Off	On Off	On Off	

4. Per impostare la visualizzazione in Help Everywhere (Aiuto ovunque) delle singole categorie di menu, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare una categoria, quindi fare clic sulla manopola per selezionare On



Al successivo accesso ad una impostazione di menu supportata da **Help Everywhere (Aiuto ovunque)**, l'oscilloscopio visualizzerà l'aiuto per quell'elemento.

¢

NOTA. Potrebbe essere necessario ruotare la manopola **Multifunzione** e selezionare un'altra voce di menu per la visualizzazione nei contenuti di **Help** *Everywhere (Aiuto ovunque)*.



Quando è attivato un contenuto **Help Everywhere (Aiuto ovunque)**, l'icona **Help Everywhere (Aiuto ovunque)** è evidenziata (nell'angolo superiore destro dello schermo).

\bigcirc

Compensazione del percorso del segnale (SPC)

La compensazione del percorso del segnale (SPC) corregge le imprecisioni di c.c. nel percorso del segnale interno causate da variazioni di temperatura e/o deriva a lungo termine del percorso del segnale. È consigliabile eseguire la compensazione ogni qualvolta la temperatura ambiente (stanza) abbia subito una variazione di più di 10 °C, oppure una volta alla settimana se vengono usate impostazioni di scala verticale pari o inferiori a 5 mV per divisione. Senza l'esecuzione di una SPC, l'oscilloscopio potrebbe non soddisfare i livelli di prestazioni desiderati per tali impostazioni di volt per divisione.

Per compensare il percorso del segnale di tutti i canali:

- 1. Accendere e lasciare riscaldare l'oscilloscopio per almeno 20 minuti.
- 2. IMPORTANTE: rimuovere tutti i segnali di ingresso (sonde e cavi) dagli ingressi dei canali e il connettore **Aux In** sulla parte anteriore dell'oscilloscopio.
- 3. Premere Utility (Utilità).



- **4.** Premere il pulsante **Calibration & Diagnostic (Taratura e diagnostica)** sul menu laterale.
- 5. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare Signal Path (Percorso segnale), quindi fare clic sulla manopola Multifunzione per avviare il processo di compensazione del percorso del segnale.

L'oscilloscopio mostra un messaggio informativo sulla compensazione del percorso del segnale.

6. Premere il pulsante del menu laterale Compensate Signal Paths (Compensa percorsi segnale) per avviare il processo.

Durante l'esecuzione di SPC la schermata mostra dei punti rotanti. Al termine del processo SPC, l'oscilloscopio visualizza un messaggio. L'esecuzione di SPC potrebbe richiedere diversi minuti, quindi è necessario attendere fino a che l'oscilloscopio presenta un messaggio che indica che SPC è stato completato.

- 7. Premere il pulsante Menu Off per eliminare il messaggio e i menu.
- 8. Ricollegare le sonde all'oscilloscopio.

La funzione Introduzione all'oscilloscopio

La funzione **Introduzione all'oscilloscopio** fornisce una breve storia degli oscilloscopi, alcuni concetti di base in materia e una panoramica delle funzioni e dei comandi dell'oscilloscopio.

Gli argomenti possono essere consultati in qualsiasi ordine.

1. Premere il pulsante Help (Aiuto) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante Scope Intro (Introduzione all'oscilloscopio) del menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sull'intestazione di un argomento.
- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su un argomento da leggere.
- **5.** Premere il pulsante sul relativo menu laterale per tornare alla categoria dell'oggetto e selezionare e fare clic sull'argomento successivo da visualizzare.

- 6. Al termine della visualizzazione degli argomenti per la categoria, premere il pulsante **Scope Intro (Introduzione all'oscilloscopio)** sul menu laterale per tornare al menu principale, quindi selezionare una nuova categoria da leggere.
- 7. Premere il pulsante Menu On/Off per chiudere la modalità Scope Intro (Introduzione all'oscilloscopio).



NOTA. La funzione **Scope Intro (Introduzione all'oscilloscopio)** non ricorda gli argomenti già letti.

Concetti di campionamento negli oscilloscopi

Concetti di campionamento e acquisizione

È necessario campionare un segnale, prima che possa essere visualizzato o misurato dall'oscilloscopio. Il **Campionamento** è il processo di misurazione dell'ampiezza del segnale in ingresso a intervalli regolari (definiti velocità di campionamento, in campioni al secondo), conversione dei livelli campionati in dati digitali e memorizzazione dei valori campionati in memoria per creare una **registrazione della forma d'onda**. L'oscilloscopio utilizza i valori digitalizzati nella registrazione della forma d'onda per creare, visualizzare e misurare forme d'onda. Ogni canale di oscilloscopio ha un proprio spazio di memorizzazione per la registrazione delle forme d'onda.



Negli oscilloscopi della serie TBS1000C viene utilizzato il campionamento in tempo reale Nel campionamento in tempo reale, l'oscilloscopio campiona e digitalizza tutti i punti campionati contemporaneamente, in sequenza, memorizza i dati campionati, quindi ripete il processo di campionamento e memorizzazione.

Per modificare la velocità di campionamento (campioni al secondo), utilizzare la manopola **Horizontal Scale (Scala orizzontale)**. L'oscilloscopio imposta automaticamente la velocità di campionamento in modo che vi siano campioni più che sufficienti per rilevare con precisione le informazioni sul segnale. La velocità di campionamento è sempre visibile sullo schermo nella lettura della scala/posizione orizzontale.



NOTA.

 La velocità massima di campionamento di 1 GS/s è disponibile su entrambi i canali quando entrambi sono attivi. È possibile impostare la **lunghezza della registrazione** della forma d'onda (numero di punti di campionamento nella registrazione di forma d'onda) da 1000 punti a 20.000 punti. Una registrazione di forma d'onda più lunga (di maggiori dimensioni) è utile per rilevare diversi cicli di forma d'onda e ricercare una forma d'onda specifica, oppure rilevare una notevole quantità di dettagli solo per alcuni cicli di forma d'onda e utilizzare poi la funzione **Zoom** per cercare la forma d'onda in base a ciò che interessa.

L'operazione di compilazione della registrazione di forma d'onda da parte dell'oscilloscopio è definita **acquisizione forma d'onda** o, in breve, **acquisizione**. Ogni acquisizione memorizza i nuovi dati di campionamento nella stessa registrazione di forma d'onda per il canale interessato.

Una registrazione di forma d'onda è ulteriormente suddivisa in **intervalli di acquisizione**, cioè gruppi di campioni della stessa dimensione. Gli intervalli di acquisizione permettono all'oscilloscopio di eseguire calcoli per analizzare e visualizzare dati quali i valori massimo e minimo per intervallo, oppure il valore medio del segnale per intervallo. La modalità di acquisizione determina come vengono utilizzati i valori nell'intervallo di acquisizione.



Concetti sulle modalità di acquisizione

La **modalità di acquisizione** determina come l'oscilloscopio utilizza i punti dei dati campionati in ogni intervallo di acquisizione per creare e visualizzare una forma d'onda. È possibile impostare le seguenti modalità di acquisizione.

La modalità **Campione** conserva e utilizza il primo punto campionato di ogni intervallo di acquisizione per creare la forma d'onda visualizzata. Si tratta della modalità predefinita.



Nella modalità **Rilevamento picco** vengono utilizzati il campione più alto e quello più basso contenuti in due intervalli di acquisizione consecutivi. Utilizzare questa modalità per facilitare la rilevazione di rapide transizioni in una forma d'onda. Rileva picco non è disponibile con impostazioni che prevedono tempi per divisione più rapidi.



Nella modalità **Alta risoluzione**, i segnali a frequenza più bassa vengono sovracampionati e viene calcolata la media di tutti i campioni per ogni intervallo di acquisizione. Utilizzare la modalità Alta risoluzione per ottenere dei punti di campionamento con risoluzione più elevata (16 bit) per le forme d'onda a frequenza più bassa.



Nella modalità **Media** viene calcolato il valore medio per ogni punto di campione in un numero di acquisizioni specificato dall'utente. Utilizzare la modalità Media per ridurre il rumore casuale.



Nozioni sul trigger

L'oscilloscopio utilizza i dati nella registrazione della forma d'onda per costruire e visualizzare una forma d'onda sullo schermo dell'oscilloscopio. Tuttavia, poiché l'oscilloscopio acquisisce continuamente campioni nella registrazione di forma d'onda, ogni registrazione di forma d'onda inizia in un punto casuale del segnale di ingresso. Ciò significa che i valori del campione della registrazione di forma d'onda cambiano continuamente, con la conseguenza che la forma d'onda visualizzata è instabile o disturbata. Una forma d'onda instabile non può essere misurata con precisione, e ciò rende inutilizzabile questa visualizzazione, tranne nel caso di misurazioni molto ampie (tipo di segnale, ampiezza approssimativa del segnale da picco a picco).



Figura 1: Display non sincronizzato

È necessario impostare l'oscilloscopio in modo che possa rilevare, o eseguire il trigger con, la stessa condizione o stato di segnale sul segnale di ingresso per ogni acquisizione di forma d'onda e memorizzare i campioni nella registrazione di forma d'onda così che la stessa condizione di segnale si trovi nella stessa posizione temporale della registrazione di forma d'onda.

Un **trigger** imposta quando l'oscilloscopio rileva una condizione definita di forma d'onda, come lo stesso livello di tensione specificato sul segnale, nel fronte crescente del segnale stesso. L'oscilloscopio utilizza quella condizione di trigger per memorizzare i campioni di forma d'onda nella registrazione di forma d'onda, in modo che il campione del segnale che soddisfa la condizione di trigger si trovi nella stessa posizione nella registrazione. Quando viene visualizzato, la registrazione della forma d'onda per ogni acquisizione mostra la forma d'onda sullo stesso punto di trigger, con una forma d'onda stabile sullo schermo.



Figura 2: Display sincronizzato

La conoscenza e l'utilizzo dei trigger è probabilmente la competenza più importante per visualizzare e analizzare rapidamente le forme d'onda. Una condizione di trigger può essere semplice come quando il segnale passa attraverso un livello specificato di segnale, passando da un livello basso a uno alto (pendenza positiva). Una condizione di trigger può essere anche molto specifica, come quando il livello del segnale è in calo e l'ampiezza del singolo impulso è inferiore ad un periodo di tempo specificato.

Il punto di trigger in una registrazione di forma d'onda imposta anche il punto di riferimento zero in una registrazione. Per impostazione predefinita, il punto di trigger in una registrazione di forma d'onda si trova al centro della registrazione. Ciò significa che metà della registrazione mostra la forma d'onda del segnale prima della condizione di trigger (pre-trigger) e l'altra metà mostra la forma d'onda dopo la condizione di trigger (post-trigger).

I dati di pre-trigger sono utili per la risoluzione dei problemi sui segnali. Ad esempio, per trovare la causa di un disturbo indesiderato in un circuito sotto test, attivare il trigger sul segnale di disturbo e osservare la forma d'onda pre-trigger. Analizzando ciò che accade prima dell'anomalia è possibile scoprire informazioni utili per individuarne l'origine.

Concetti di livello e pendenza di trigger

L'oscilloscopio deve rilevare le condizioni di livello e pendenza prima di attivare il trigger e visualizzare una forma d'onda stabile.

Le condizioni minime di trigger richieste per la visualizzazione di una forma d'onda stabile sono il livello di soglia e la pendenza del segnale. La pendenza imposta l'oscilloscopio per la rilevazione del punto di trigger sul fronte di salita o di discesa di un segnale. Il livello consente di stabilire dove si verificherà il punto di trigger su tale fronte.

La **Pendenza** imposta l'oscilloscopio per la rilevazione dell'evento di trigger sul fronte di salita o di discesa di un segnale.



Il **Livello** della soglia di trigger (o semplicemente livello) è il valore di ampiezza del segnale su una pendenza che deve verificarsi perché l'oscilloscopio attivi il trigger su quel segnale.



Un trigger anomalo richiede due soglie per definire i due livelli che un segnale deve superare per essere considerato valido (non runt).

La freccia all'estrema destra dello schermo contrassegna i livelli di soglia per quel segnale.

Ruotando la manopola **Livello trigger** si modifica il livello di soglia e si visualizza temporaneamente una lunga linea orizzontale (oppure due linee per un trigger anomalo) attraverso la forma d'onda per mostrare i livelli di trigger in relazione alla forma d'onda globale.



Tipi di trigger disponibili

Tipi di trigger		Condizioni di trigger
Edge	1785-092	I trigger edge sono il tipo più comune e semplice di trigger. Un evento trigger edge si verifica quando la fonte del trigger supera una soglia di tensione specifica (livello di trigger) quando il segnale passa nella pendenza specifica (crescente o decrescente). È possibile attivare un trigger in corrispondenza del fronte di salita o di discesa, come definito dal comando di pendenza.
Durata impulso		È possibile attivare un trigger su impulsi la cui durata è inferiore, superiore, uguale a o diversa da un tempo specificato. Il trigger può essere eseguito su impulsi positivi o negativi. Gli impulsi con trigger sono utilizzati principalmente sui segnali digitali.
Impulso anomalo		Un impulso anomalo è un impulso che attraversa una soglia, ma non attraversa una seconda soglia prima di riattraversare la prima. Pertanto, un trigger anomalo richiede due soglie per definire i due livelli che un segnale deve superare per essere considerato valido (non runt). È possibile attivare un trigger su qualsiasi segnale anomalo positivo o negativo (o entrambi i casi). È anche possibile attivare un trigger su segnali anomali inferiori, maggiori, uguali o diversi da un'ampiezza specificata. I trigger su impulso anomalo (runt) vengono utilizzati principalmente per analizzare segnali digitali.

L'oscilloscopio permette di attivare trigger su diverse condizioni di segnali:
Accoppiamento di trigger

L'accoppiamento di trigger determina quale parte del segnale di ingresso viene utilizzata dal circuito di trigger. Le opzioni di accoppiamento trigger sono CC, Filtro LF, Filtro HF e Filtro rumore.

- **L'accoppiamento CC** passa il segnale di trigger al circuito di trigger senza filtraggio. L'oscilloscopio può attivare il trigger in caso di falsi eventi se il segnale è disturbato.
- **Filtro HF** attenua i segnali sopra gli 85 kHz dal circuito di trigger. Questa operazione riduce i falsi trigger sui disturbi ad alta frequenza quando si misurano segnali in bassa frequenza.
- Filtro HF attenua i segnali sotto i 65 kHz dal circuito di trigger. Questa operazione riduce i falsi trigger sui disturbi a bassa frequenza quando si misurano segnali in frequenza più alta.
- **Filtro rumore** riduce la sensibilità in ingresso del circuito di trigger. Questa operazione riduce i falsi trigger quando si misurano segnali con livelli superiori di rumore.

Modalità di trigger

La **Modalità** trigger permette di definire come si deve comportare l'oscilloscopio in assenza o presenza di un trigger. La modalità Trigger attiva anche la funzione di ritenuta del trigger.

Modalità di trigger Auto (scorrim. non sincronizz.)

La modalità **Auto (scorrim. non sincronizz.)** imposta l'oscilloscopio per l'acquisizione di una forma d'onda anche se non viene attivato un trigger. Nella modalità automatica, viene avviato un timer all'avvio dell'acquisizione e quando vengono ricevute le informazioni di pre-trigger. Se non viene rilevato un evento di trigger prima del timeout del timer, il trigger viene indotto dall'oscilloscopio. La durata del periodo di attesa di un evento di trigger dipende dall'impostazione della base dei tempi (Horizontal Scale (Scala orizzontale)).

Nella modalità automatica, quando i trigger vengono indotti in assenza di eventi di trigger validi, la forma d'onda sullo schermo non viene sincronizzata. La forma d'onda continuerà a scorrere sullo schermo. Se viene eseguito un trigger valido, la visualizzazione diventerà stabile.

Modalità di trigger Normale

La modalità **Normale** permette di impostare l'oscilloscopio per l'acquisizione di una forma d'onda solo se si verifica una condizione di trigger. Se non viene attivato alcun trigger, sullo schermo rimarrà la registrazione dell'ultima forma d'onda acquisita. Se non esiste un'ultima forma d'onda, non verrà visualizzata alcuna forma d'onda.

Modalità di trigger di ritenuta

La modalità trigger di **ritenuta** permette di impostare un periodo di tempo durante il quale l'oscilloscopio ignorerà gli eventi trigger. Ad esempio, per attivare un trigger sul primo impulso di un treno di impulsi, si imposteranno le condizioni di trigger per l'attivazione su un fronte positivo, e il valore di ritenuta (holdoff) in modo che il trigger sia disattivato per un certo periodo di tempo dopo l'evento di trigger ma prima del treno successivo. In questo caso, l'utilizzo della ritenuta (Holdoff) impedisce che l'oscilloscopio attivi il trigger ad ogni fronte di segnale positivo.



Utilizzare **Imposta ritenuta al minimo** per impostare il valore di ritenuta al minimo.



NOTA. La modalità di trigger non imposta le condizioni di trigger; queste vengono definite con i comandi di trigger **Tipo**. Vedere **Tipi di trigger disponibili** alla pagina 46.

Modalità di acquisizione Ritardo trigger

Nelle normali modalità di acquisizione, il punto di trigger si trova al centro della registrazione di forma d'onda ed è posizionato nel punto di espansione al centro dello schermo, così che le variazioni della scala orizzontale sono incentrate sul punto di trigger. La funzione **Ritardo** nel menu **Acquisisci** scollega il punto di trigger dal punto di espansione al centro dello schermo. Questa funzione permette di utilizzare la manopola **Posizione orizzontale** per riposizionare (ritardo) di una quantità specificata il punto di trigger dal punto di espansione.

L'utilizzo più comune della funzione **Ritardo** consiste nell'acquisizione e visualizzazione del dettaglio di forma d'onda separato dopo l'evento di trigger da un intervallo di tempo significativo. È ad esempio possibile eseguire il trigger su un impulso che si verifica ogni 10 ms ed utilizzare un **Ritardo** per esaminare le caratteristiche del segnale che si verifica 6 ms dopo il punto di trigger.

Impostazione dei parametri di ingresso nel canale

Utilizzare i pulsanti Vertical Menu (Menu verticale) per selezionare la forma d'onda da visualizzare o aprire le opzioni del menu utilizzate per impostare i parametri di ingresso di ciascun canale. Le impostazioni di ciascun canale sono indipendenti dagli altri canali.

Impostazione dell'accoppiamento del segnale di ingresso

L'accoppiamento del segnale di ingresso definisce come il segnale di ingresso viene passato al circuito di campionamento dell'oscilloscopio.

1. Premere il pulsante Vertical Menu (Menu verticale) per l'ingresso del canale che si desidera impostare.



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 3. Premere il pulsante Coupling (Accoppiamento) sul menu laterale.
- 4. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare il tipo di accoppiamento: L'accoppiamento

CC fa passare entrambi i componenti di segnale CA e CC.

L'accoppiamento

1. CA blocca il componente CC e fa passare solo il segnale CA.

Inversione del segnale di ingresso

Utilizzare questa procedura per invertire (capovolgere verticalmente) il segnale. Tipicamente, un segnale si inverte per utilizzare la versione invertita per creare una forma d'onda matematica.



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- **3.** Premere il pulsante **Invert (Inverti)** sul menu laterale per passare da **Off** per il funzionamento normale a **On** per invertire la polarità del segnale nel preamplificatore.

Impostazione della larghezza di banda dell'oscilloscopio

Utilizzare questa procedura per impostare la larghezza di banda dell'oscilloscopio. La larghezza di banda è la frequenza massima che un oscilloscopio è in grado di visualizzare e misurare. L'oscilloscopio attenua (riduce) gradualmente il livello di segnale delle frequenze che superano la larghezza di banda. Ciò significa che, anche se è possibile visualizzare segnali superiori al limite della larghezza di banda, non è garantito che i loro valori di ampiezza e altre caratteristiche siano precisi.



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 3. Premere il pulsante Bandwidth (Larghezza di banda) sul menu laterale.
- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sull'impostazione della larghezza di banda.
 - **Full (Completa)** imposta la larghezza di banda al valore massimo gestibile dall'oscilloscopio.
 - 20 MHz imposta la larghezza di banda su 20 MHz.

Impostazione del tipo di sonda (tensione o corrente)

Il sottomenu **Tipo sonda** permette di impostare il tipo di sonda collegata all'oscilloscopio. Il tipo predefinito di sonda è **Tensione**. L'altro tipo di sonda valido è Corrente.



- 2. Premere Probe Setup (Configurazione sonda) sul menu laterale per visualizzare il sottomenu Probe Setup (Configurazione sonda).
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sulla voce di sottomenu **Probe Type (Tipo sonda)**.
- 4. Selezionare e fare clic sul tipo di sonda (Tensione o Corrente).

Impostazione del fattore di attenuazione della sonda

L'attenuazione è il valore di cui la sonda riduce o amplifica l'ampiezza del segnale di ingresso prima di inviarlo all'ingresso dell'oscilloscopio. Il sottomenu **Attenuation (Attenuazione)** permette di impostare il fattore di attenuazione nelle sonde L'attenuazione predefinita è **10x**.



- 2. Premere Probe Setup (Configurazione sonda) sul menu laterale per visualizzare il sottomenu Probe Setup (Configurazione sonda).
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sulla voce di sottomenu **Attenuation (Attenuazione)**.
- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e modificare il fattore di attenuazione.

Impostazione rapida dell'attenuazione della sonda a 1X o 10X

Le voci di sottomenu **Imposta a 1X** e **Imposta a 10X** permettono di impostare rapidamente l'attenuazione della sonda a 1X o 10X.



- 2. Premere Probe Setup (Configurazione sonda) sul menu laterale per visualizzare il sottomenu Probe Setup (Configurazione sonda).
- Utilizzare la manopola Multifunzione per evidenziare la voce di sottomenu Imposta a 1X o Imposta a 10X. Quindi, fare clic sulla manopola Multifunzione per impostare il valore.

Impostazione della modalità Misurazione corrente per le sonde di tensione

Se si sta misurando la corrente utilizzando una sonda di tensione standard per misurare la caduta di tensione su un resistore, utilizzare il campo **Misurazione corrente** per impostare il rapporto Ampere/Volt o Volt/Ampere della configurazione di misura. Ad esempio, se si esegue la misurazione della caduta di tensione su un resistore da 2 Ω per determinare la corrente, impostare il rapporto V/A su 2.



- 2. Premere Probe Setup (Configurazione sonda) sul menu laterale per visualizzare il sottomenu Probe Setup (Configurazione sonda).
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per evidenziare la voce di sottomenu **Misurazione corrente**.
- 4. Premere la manopola Multifunzione per selezionare tra Sì e No.
- 5. Se si seleziona Sì, l'area sotto il sottomenu Misurazione corrente mostra la voce di menu relativa al rapporto Ampere/Volt o Volt/Ampere. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e modificare il parametro relativo alla misurazione di corrente.

Impostazione dell'offset verticale del segnale di ingresso

Il menu **Offset** permette di impostare l'offset verticale del segnale, che cambia la posizione della forma d'onda in relazione al riferimento di terra (0 volt) dell'oscilloscopio. Questo menu permette anche di impostare rapidamente l'offset verticale di un segnale a 0. Vedere *La differenza tra posizione verticale e offset verticale* alla pagina 60.



- 2. Premere il pulsante Offset del menu laterale.
- 3. Per impostare una tensione di offset specifica, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sul campo valore di offset. Utilizzare la manopola per cambiare il valore; la forma d'onda sullo schermo si sposterà cambiando il valore. Fare nuovamente clic sulla manopola per uscire dal campo.
- 4. Per impostare il valore di offset a 0, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Set to 0 (Imposta a 0).

Impostazione della posizione verticale della forma d'onda

Per posizionare rapidamente una forma d'onda, utilizzare la manopola **Vertical Position (Posizione verticale)** sul pannello anteriore per il canale che si desidera spostare.

Il sottomenu **Posizione** permette di impostare la posizione verticale del segnale, che sposta la forma d'onda verso l'alto o verso il basso sullo schermo. Questo menu permette anche di impostare rapidamente il valore della forma d'onda 0 (terra) sul reticolo orizzontale centrale. Vedere *La differenza tra posizione verticale e offset verticale* alla pagina 60.

1. Premere il pulsante Vertical Menu (Menu verticale) per l'ingresso del canale che si desidera impostare. Le impostazioni di ciascun canale sono indipendenti dagli altri canali.



- **2.** Premere il pulsante **Position (Posizione)** sul menu laterale per selezionare e visualizzare il sottomenu Position (Posizione).
- 3. Per impostare un valore di posizione specifica, utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul campo posizione. Utilizzare la manopola per cambiare il valore; la forma d'onda sullo schermo si sposterà cambiando il valore. Fare nuovamente clic sulla manopola per uscire dal campo.
- 4. Per impostare la posizione a 0 (reticolo centrale), utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Set to 0 (Imposta su 0)**.

La differenza tra posizione verticale e offset verticale

- La *posizione* verticale è una funzione di visualizzazione che sposta l'immagine della forma d'onda sullo schermo. Lo spostamento del segnale sullo schermo non modifica il livello di base di terra (0 volt) per quel segnale.
- L'*Offset* verticale è una funzione di segnale che aggiunge una tensione CC al segnale di ingresso prima del preamplificatore dell'oscilloscopio. L'aggiunta di questa tensione CC sposta o scosta (offset) il segnale dal livello di terra (0 volt). L'offset viene utilizzato per aumentare la portata dinamica effettiva di un segnale.

Ad esempio, è possibile impostare l'offset verticale perché corrisponda alla zona di picco di un segnale, utilizzare la manopola **Posizione verticale** per spostare la zona di picco al reticolo centrale, quindi impostare la manopola **Scala verticale** per le impostazioni più piccole di tensione/divisione, per poter vedere in maggiore dettaglio la zona di picco della forma d'onda.

Impostazione dell'allineamento dei canali

L'opzione **Allineamento** compensa le differenze nei ritardi del segnale tra diverse lunghezze di cavo o tipi di sonde. Utilizzare l'opzione **Allineamento** per regolare il ritardo del segnale per i singoli canali, in modo che tutti i segnali arrivino all'oscilloscopio contemporaneamente. L'allineamento dei canali permette di rilevare misurazioni precise relative ai tempi tra due o più canali, oppure quando si utilizza una sonda di corrente con una sonda di tensione.

Selezionare una sonda come segnale di riferimento e regolare i valori di allineamento per gli altri canali, per allinearli. Per ottenere i migliori risultati, utilizzare un dispositivo di riallineamento, quale Tektronix 067-1686-xx.

La seguente immagine mostra prima e dopo l'utilizzo del riallineamento per i canali 1 e 2 per minimizzare il ritardo rispetto al canale 1.





- 2. Premere il pulsante More (Altro) del menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Deskew (Allineamento).

- 4. Per impostare un valore specifico di ritardo di allineamento, utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **0s**. Utilizzare poi la manopola per modificare e impostare il valore. La forma d'onda sullo schermo si sposta modificando il valore.
- 5. Per impostare il valore di allineamento al valore predefinito (ritardo 0), utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Set to Default (Impostazioni predefinite)**.

Suggerimenti sull'allineamento

- Le impostazioni di **Allineamento** sono memorizzate finché vengono modificate manualmente per ogni canale.
- Le impostazioni di **Allineamento** sono comprese nei file di configurazione salvati.
- Il ripristino delle **Impostazioni predefinite** reimposta i valori di allineamento a 0 su tutti i canali.

Impostazione di trigger

Trigger su un fronte di forma d'onda

Utilizzare questa procedura per impostare l'oscilloscopio perché attivi un trigger sul fronte in salita o in discesa di una forma d'onda.



- 2. Premere il pulsante Type (Tipo) sul menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Edge.
- 4. Premere il pulsante Source (Sorgente) sul menu laterale e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sul canale per utilizzarlo come origine del segnale di trigger, oppure selezionare AC Line (Linea CA) per utilizzare la frequenza della fonte di alimentazione CA come segnale di trigger.
- 5. Premere il pulsante Slope (Distorsione di attenuazione) sul menu laterale per selezionare tra i fronti crescenti e decrescenti sui quali attivare il trigger dell'oscilloscopio.



- 6. Premere il pulsante del menu laterale Level (Livello) e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sul metodo di accesso al livello di trigger:
 - fare clic su **Level (Livello)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per impostare manualmente il livello di trigger.
 - Fare clic su Choose Preset (Selezione preset) e utilizzare la manopola Multifunzione per impostare il livello di trigger ad un livello di famiglia logica di segnale predefinito (TTL, CMOS, ECL e così via) oppure a 0.
 - Fare clic su **Set to 50% (Imposta al 50%)** per impostare il livello di trigger al 50% del livello picco-picco del segnale.
- 7. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- Premere il pulsante del menu laterale Coupling (Accoppiamento) e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sull'accoppiamento trigger. Vedere *Accoppiamento di trigger* alla pagina 47.



NOTA. È possibile utilizzare la manopola **Trigger Level (Livello trigger)** per modificare immediatamente il livello di trigger e visualizzare temporaneamente una lunga linea orizzontale (oppure due linee per un trigger **Runt (Anomalo)**) attraverso la forma d'onda per mostrare i livelli di trigger in relazione alla forma d'onda globale.

Premere la manopola **Trigger Level (Livello trigger)** per impostare immediatamente il trigger al 50% del livello picco-picco del segnale.

Trigger su un'ampiezza di impulso specifica

Utilizzare questa procedura per impostare l'oscilloscopio perché attivi un trigger su una condizione specifica di impulso del segnale. È possibile attivare un trigger su impulsi la cui durata è inferiore, superiore, uguale a o diversa da un tempo specificato (durata). La durata minima di un impulso è 1 ns. Vedere *Tipi di trigger disponibili* alla pagina 46.

Il trigger sulla durata dell'impulso è usato spesso per la ricerca guasti o l'analisi dei segnali digitali.



- 2. Premere il pulsante Type (Tipo) sul menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Pulse Width (Durata impulso)**.
- 4. Premere il pulsante **Source (Sorgente)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul canale per utilizzarlo come origine del segnale di trigger.
- 5. Premere il pulsante del menu laterale **Polarity (Polarità)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sulla polarità (positiva o negativa) per la quale attivare il trigger.

- 6. Premere il pulsante del menu laterale **Threshold (Soglia)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul metodo di accesso al livello di trigger:
 - fare clic sul campo della soglia e utilizzare la manopola
 Multifunzioneper impostare manualmente il livello di trigger.
 - Fare clic su Choose Preset (Selezione preset) e utilizzare la manopola Multifunzione per impostare il livello di trigger ad un livello di famiglia logica di segnale predefinito (TTL, CMOS, ECL e così via) oppure a 0.
 - Fare clic su **Set to 50% (Imposta al 50%)** per impostare il livello di trigger al 50% del livello picco-picco del segnale.
- 7. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 8. Premere il pulsante **Trigger When (Trigger su)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sulla condizione di durata impulso per la quale attivare il trigger. Utilizzare poi la manopola **Multifunzione** per inserire il parametro relativo al tempo di durata impulso.

Trigger su un impulso anomalo (runt)

Utilizzare questa procedura per impostare l'oscilloscopio perché attivi un trigger quando si verifica un impulso anomalo (runt). È anche possibile attivare un trigger su impulsi anomali (runt) la cui durata è inferiore, superiore, uguale a o diversa da un tempo specificato (ampiezza).

Un impulso anomalo è un impulso che supera un livello di soglia, ma non attraversa una seconda soglia prima di riattraversare la prima. Pertanto, un trigger anomalo (runt) richiede due livelli di soglia per definire i due livelli che un segnale deve superare per essere considerato valido (non runt). Vedere *Tipi di trigger disponibili* alla pagina 46.

Il trigger sull'impulso anomalo (runt) è usato spesso per la ricerca guasti o l'analisi dei segnali digitali.

La durata minima di un impulso anomalo è 1 ns.



- 2. Premere il pulsante Type (Tipo) sul menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Runt (Anomalo).
- 4. Premere il pulsante **Source (Sorgente)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul canale per utilizzarlo come origine del segnale di trigger.
- 5. Premere il pulsante **Polarity (Polarità)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sulla polarità dell'impulso anomalo (positiva, negativa o entrambe) per la quale attivare il trigger.

- 6. Premere il pulsante del menu laterale **Thresholds (Soglie)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sui livelli di trigger (soglie) da utilizzare per rilevare un impulso anomalo. Fare
 - clic su **High (Alta)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per impostare manualmente il livello che definisce una soglia alta di segnale valida.
 - Fare clic su **Low (Bassa)** e utilizzare la manopola **Multifunzione** per impostare manualmente il livello che definisce una soglia bassa dl segnale valida.
 - Fare clic su Choose Preset (Selezione preset) e utilizzare la manopola Multifunzione per impostare i livelli di soglia trigger a livelli di famiglia logica di segnale predefinito (TTL, CMOS, ECL e così via) oppure a 0.
- 7. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- Premere il pulsante Trigger When (Trigger su) sul menu laterale e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare Runt Occurs (Presenza anomalo) per attivare il trigger in caso di evento anomalo (runt). Se si attiva il trigger su una durata di impulso anomalo, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare la condizione di durata dell'impulso anomalo da testare ed inserire il parametro di durata.

Impostazione della modalità di trigger

Utilizzare questa procedura per impostare la **Modalità** di trigger dell'oscilloscopio. La modalità trigger permette di definire come si deve comportare l'oscilloscopio in assenza o presenza di un trigger. La modalità Trigger attiva anche la funzione Ritenuta di trigger. Vedere *Modalità di trigger* alla pagina 47.

La modalità di trigger non imposta le condizioni di trigger; queste vengono definite con i pulsanti di menu laterale **Trigger Type (Tipo di trigger)**.



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 3. Premere il pulsante Mode (Modalità) sul menu laterale.
- 4. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su una modalità di trigger o di ritenuta:
 - fare clic su **Auto (Untriggered Roll) (Auto (scorrim. non sincronizz.))** per impostare l'oscilloscopio per l'acquisizione e visualizzazione di una forma d'onda anche se non viene attivato un trigger. Se non si verifica nessun evento trigger valido, la forma d'onda scorrerà sullo schermo.Vedere *Modalità di trigger Auto (scorrim. non sincronizz.)* alla pagina 47.
 - Fare clic su **Normal (Normale)** per impostare l'oscilloscopio per l'acquisizione e visualizzazione di una forma d'onda solo quando si verifica un evento di trigger valido. Vedere *Modalità di trigger Normale* alla pagina 48.
 - Fare clic su **Holdoff (Ritenuta)** pe rimpostare un periodo di tempo dopo un evento di trigger, durante il quale l'oscilloscopio ignorerà eventuali

altri eventi di trigger. Al termine del periodo di ritenuta, l'oscilloscopio ricomincerà a rilevare la condizione di trigger. Vedere *Modalità di trigger di ritenuta* alla pagina 48.

• Fare clic su **Set Holdoff to Minimum (Imposta ritenuta al minimo)** per impostare il valore di ritenuta al minimo. Il periodo di ritenuta minimo è 20 ns.

Trigger su un segnale esterno tramite ingresso AUX

Utilizzare questa procedura per eseguire il trigger dello strumento da un segnale esterno collegato all'ingresso AUX.

- 1. Premere il pulsante Trigger Menu (Menu trigger) sul pannello anteriore.
- 2. Premere il pulsante Trigger Type (Tipo di trigger) sul menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Edge.
- 4. Premere il pulsante Source (Sorgente) sul menu laterale.
- 5. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su AUX.



NOTA. L'impostazione Aux è disponibile solo per i tipi di trigger Edge e sulla durata dell'impulso.

6. Impostare i valori per Coupling (Accoppiamento), Level (Livello) e Slope (Distorsione di attenuazione) per eseguire il trigger del segnale del connettore AUX.

Impostazione di acquisizione

Utilizzo della funzione Autoset

Autoset è una modalità rapida di acquisizione e visualizzazione di una forma d'onda. **Autoset** imposta automaticamente il tipo di trigger di fronte, imposta il livello di soglia a 50% del livello del segnale e analizza il segnale di ingresso e regola le impostazioni di acquisizione, orizzontale e verticale dell'oscilloscopio per visualizzare da cinque a sei cicli della forma d'onda. **Autoset** è ideale per visualizzazione rapidamente la forma d'onda di un segnale ripetitivo.

Seguire la procedura indicata di seguito per utilizzare Autoset:

- 1. Collegare una sonda all'oscilloscopio e alla sorgente del segnale.
- 2. Premere il pulsante Vertical Menu (Menu verticale) per l'ingresso del canale che si desidera impostare su Autoset per attivarlo.



- Run / Sto Single Save Defau Setup Zoor Autoset Utility Function Trigger Vertical Horizontal Math M Menu Level Acqu Scale R Force Tric Scal Aux In 6 Comp -5 V J 0 I
- **3.** Premere il pulsante **Autoset**. L'oscilloscopio richiede un certo tempo per analizzare e visualizzare il segnale.

4. È possibile premere il pulsante del menu laterale Undo Autoset (Annulla Autoset) per annullare l'ultimo Autoset.

Suggerimenti su Autoset

- Se è attivo più di un canale, **Autoset** attiva un trigger sul canale visualizzato con il numero più basso e visualizza tutti i canali attivi dalla cima al fondo dello schermo.
- Autoset imposta sempre l'offset verticale su 0 V.
- Il canale 1 è un caso particolare: se tutti i canali sono disattivati (non visualizzati), oppure se il canale 1 è attivo, **Autoset** tenta di rilevare, eseguire il trigger e visualizzare la forma d'onda per il canale 1 anche se non è presente alcun segnale (con il risultato di una forma d'onda piatta per il canale 1). Non attiverà trigger né visualizzerà gli altri canali, anche se su tali canali sono presenti dei segnali.

Come attivare/disattivare Autoset nell'oscilloscopio

Per configurare manualmente una forma d'onda, utilizzare questa procedura per attivare/disattivare la funzione Autoset.



NOTA. *Per disattivare o attivare la funzione Autoset è necessario impostare una password. La password predefinita in fabbrica è 000000.*

1. Premere Utility (Utilità).



2. Premere il pulsante Feature Enable (Attiva funzione) sul menu laterale.



3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Autoset Enable (Attiva Autoset). L'oscilloscopio aprirà la schermata di inserimento password Feature Enable (Attiva funzione).



- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per inserire la password che permette di disattivare Autoset. La password predefinita in fabbrica è **000000**.
- **5.** Premere il pulsante **OK** del menu laterale per inserire la password e disattivare Autoset.

Come modificare la password di Autoset

Utilizzare questa procedura per modificare la password di attivazione/ disattivazione Autoset. Autoset richiede una password per attivare o disattivare la modalità Autoset. 1. Premere Utility (Utilità).



- 2. Premere il pulsante Feature Enable (Attiva funzione) sul menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Autoset Enable (Attiva Autoset).
- 4. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Change Password (Modifica password)**. L'oscilloscopio aprirà la schermata di inserimento password **Modifica password**.



- **5.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per selezionare la funzione che consente di inserire i caratteri alfanumerici per la password corrente. Premere il pulsante **OK** del menu laterale. La password predefinita in fabbrica è 000000.
- 6. Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per inserire la nuova password. Premere il pulsante **OK** del menu laterale. Reinserire la nuova password per confermarla e premere il pulsante **OK** del menu laterale.



NOTA. La funzione di attivazione/disattivazione Autoset può essere eseguita mediante i comandi PI. Fare riferimento al Manuale di programmazione per istruzioni dettagliate.

Avvio e interruzione di un'acquisizione

Dopo aver definito i parametri di acquisizione e trigger, avviare l'acquisizione e visualizzazione della forma d'onda utilizzando i comandi **Esegui/Interrompi** o **Singolo**.

• Premere il pulsante **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** per avviare l'acquisizione (il pulsante diventa verde). L'oscilloscopio continua l'acquisizione sino a quando non si preme nuovamente il pulsante oppure si preme il pulsante **Single (Singolo)**.



• Premere Single (Singolo) per eseguire una singola acquisizione.

Se si sceglie Singola, la modalità di trigger per la singola acquisizione verrà impostata su **Normale**.



Impostazione della modalità di acquisizione

La **modalità di acquisizione** determina come l'oscilloscopio utilizza i punti dei dati campionati in ogni intervallo di acquisizione per creare e visualizzare una forma d'onda. Vedere *Concetti sulle modalità di acquisizione* alla pagina 41.

1. Premere il pulsante Acquire (Acquisisci).



- 2. Premere il pulsante Mode (Modalità) sul menu laterale.
- **3.** Ruotare la manopola **Multifunzione** per selezionare una modalità (campione, rilevamento picco, alta risoluzione, media), quindi fare clic sulla manopola **Multifunzione** per attivare la modalità scelta.
- 4. Se si seleziona Average (Media), utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare il numero di acquisizioni da considerare nella media per creare la forma d'onda.



NOTA. Le frequenze di campionamento per le modalità di rilevamento di picco e alta risoluzione sono limitate a 250 MS/s. È possibile ingrandire per visualizzare le forme d'onda in scale orizzontali ridotte.

Impostazione del tempo di ritardo del trigger di acquisizione



1. Premere il pulsante Acquire (Acquisisci).

2. Premere il pulsante **Delay (Ritardo)** nel menu laterale per selezionare Attiva o Disattiva. Quando l'impostazione è **Disattiva**, il punto di espansione viene collegato al punto di trigger in modo che le modifiche della scala siano centrate intorno al punto di trigger.



3. Con **Ritardo** impostato su **Attiva**, il punto di trigger è scollegato dal punto di espansione. Ruotare la manopola **Posizione orizzontale** per allontanare il punto di trigger dal punto di espansione (reticolo centrale). Il valore del ritardo è visualizzato nella zona Stato orizzontale nella parte centrale inferiore del reticolo, referenziato a 0 s (centro del reticolo).

Il punto di trigger può spostarsi al di fuori dello schermo. Quando ciò accade, il marker di trigger cambia per mostrare la direzione del punto di trigger.



- 4. Dopo avere visualizzato una zona di forma d'onda che interessa al centro dello schermo, regolare la manopola Horizontal Scale (Scala orizzontale) per acquisire altri punti per la zona di interesse e utilizzare i comandi per visualizzare maggiori dettagli.
- 5. Premere il pulsante Set Horizontal Position to 0s (Imposta posizione orizzontale a 0s) per riportare il punto di trigger al centro della registrazione di forma d'onda (impostazione ritardo a 0). La pressione di questo pulsante non disattiva la modalità ritardo.

È anche possibile premere la manopola **Horizontal Position (Posizione orizzontale)** sul pannello anteriore per riportare il punto di trigger al centro della registrazione della forma d'onda.

Ritardo trigger è diverso da **Ritenuta di trigger**. Vedere *Modalità di trigger di ritenuta* alla pagina 48.
Impostazione della lunghezza di registrazione

Utilizzare questa procedura per impostare la larghezza della registrazione. La lunghezza registrazione determina il numero di campioni (punti dati) che vengono aggiunti a una registrazione di forma d'onda. Le lunghezze registrazione disponibili sono 1000, 2000, 20.000 di punti.

1. Premere il pulsante Acquire (Acquisisci).



- 2. Premere il pulsante Record Length (Lunghezza registrazione) del menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e impostare la lunghezza registrazione.

Utilizzare lunghezze di registrazione maggiori per rilevare più campioni per una registrazione di forma d'onda, oppure rilevare più cicli di una forma d'onda, quindi utilizzare i comandi **Zoom** per analizzare più in dettaglio la forma d'onda.





Registrazione di forma d'onda rilevata con 5000 punti ingrandita al massimo

Utilizzo della modalità di visualizzazione a scorrimento (Roll)

La modalità scorrimento offre una visualizzazione analoga ad un registratore su carta, nel quale la forma d'onda si muove, o scorre, lentamente dalla destra alla sinistra dello schermo. La modalità scorrimento viene utilizzata per visualizzare segnali a bassa frequenza. La modalità scorrimento consente di vedere i punti dati acquisiti senza dover attendere l'acquisizione dell'intera registrazione della forma d'onda.

La modalità scorrimento non viene selezionata tramite un pulsante o un menu, ma è presente quando la modalità trigger è Auto e la scala orizzontale e le lunghezze registrazione sono impostate come segue:

Tabella 3: La modalità scorrimento è attiva quando:

Impostazione scala orizzontale	Lunghezza registrazione (numero di campioni)
40 ms/div	1000, 2000, 20k

Suggerimenti per la modalità di scorrimento

- Premere **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** per interrompere la modalità scorrimento.
- La modalità scorrimento è disattivata nelle seguenti condizioni:
 - Quando si utilizzano forme d'onda di tipo **Riferimento**, **Matematica** o **FFT**
 - Quando si utilizza la funzione Zoom
 - Quando si rilevano misurazioni (menu Measure (Misurazione))
 - Quando la modalità di trigger viene modificata su Normal (Normale)
 - Quando la scala orizzontale viene impostata su 40 ms/divisione o maggiore



NOTA. La modalità di acquisizione **Average (Media)** non è disponibile quando si utilizza la modalità scorrimento.

Impostazione della configurazione predefinita dell'oscilloscopio sui valori predefiniti in fabbrica (Impostazioni predefinite)

Impostazioni predefinite cancella le impostazioni correnti dell'oscilloscopio e carica le impostazioni definite in fabbrica. Ciò permette di riportare rapidamente l'oscilloscopio a uno stato noto prima di configurarlo per rilevare una nuova misura.

Vedere Impostazione della configurazione predefinita dell'oscilloscopio sui valori predefiniti in fabbrica (Impostazioni predefinite) alla pagina 86.

Per tornare alle impostazioni predefinite in fabbrica dell'oscilloscopio:

- 1. Premere il pulsante Default Setup (Impostazioni predefinite).
- Se si cambia idea, premere il pulsante Undo Default Setup (Annulla impostazioni predefinite) del menu laterale per riportare l'oscilloscopio alle impostazioni presenti prima di premere Default Setup (Impostazioni predefinite). È necessario premere questo pulsante prima di eseguire qualsiasi altra operazione.

Impostazioni di visualizzazione della forma d'onda

Visualizzazione e rimozione di una forma d'onda

Utilizzare questa procedura per attivare o disattivare la visualizzazione della forma d'onda di ciascun canale.

Per aggiungere o rimuove una forma d'onda dallo schermo, premere il corrispondente pulsante **Menu** del canale sul pannello anteriore.



Se il canale selezionato è già attivo, la pressione del pulsante **Menu** del canale rimuove la forma d'onda.

Se il canale non è attivo, la pressione del pulsante **Menu** del canale lo seleziona; un'altra pressione rimuove la forma d'onda dallo schermo.

Se sullo schermo è visualizzata più di una forma d'onda, la selezione di un canale porta la corrispondente forma d'onda sopra tutte le altre.

Impostazione della persistenza di una forma d'onda

La persistenza definisce la durata della conservazione e visualizzazione dei punti della forma d'onda campionata sullo schermo dell'oscilloscopio. Utilizzo di tempi di persistenza maggiori o infiniti per visualizzare anomali di segnale casuali o infrequenti, come i disturbi.

La persistenza Normale imposta l'oscilloscopio in modo che cancelli i dati della forma d'onda corrente al momento del tracciamento della nuova acquisizione. La modifica del tempo di persistenza (da 1 secondo a 10 secondi) definisce il tempo di conservazione in memoria e sullo schermo della forma d'onda, prima che venga cancellata. I punti dati più vecchi vengono cancellati per primi.

La persistenza infinita imposta l'oscilloscopio in modo che conservi e visualizzi tutti i punti dati della forma d'onda di acquisizione senza cancellare i dati precedenti.

Modificando una impostazione di acquisizione, come Posizione orizzontale o Scala, Autoset e Singola, si reimposta il periodo di persistenza perché riparta.

1. Premere il pulsante Acquire (Acquisisci).



- 2. Premere il pulsante Waveform Display (Visualizza forma d'onda) del menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Persist Time (Tempo di persistenza)**.
- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e impostare il valore di **Tempo di persistenza**. L'intervallo ammesso è **Auto** 0s 10s (in incrementi da un secondo) e infinito.

L'opzione Auto non è uguale a 0 secondi. L'opzione Auto è un tempo di persistenza che fornisce il maggior numero di forme d'onda per secondo per una specifica scala orizzontale. L'intervallo di persistenza è da 1s a 10s con incrementi di 1s Esiste un'opzione per impostare la persistenza su 0 secondi. Questa modalità può essere attivata quando Persistenza è impostata su Disattiva. Quando la persistenza è impostata su Attiva, si può selezionare la quantità di persistenza in termini di tempo da 1s a 10s. Inoltre, la quantità di persistenza può essere impostata su Auto in modo da ottenere le migliori prestazioni.

5. Per cancellare la persistenza della forma d'onda visualizzata, selezionare e fare clic su **Clear Persistence (Cancella persistenza)**. Ciò non modifica l'impostazione della persistenza, cancella semplicemente i dati di persistenza della forma d'onda visualizzata.

Suggerimento sulla persistenza della forma d'onda

Per cancellare rapidamente i dati di persistenza della forma d'onda visualizzata, premere **Single (Singola)**, quindi premere **Run/Stop (Esegui/Interrompi)** per riavviare l'acquisizione della forma d'onda attiva.



NOTA. Per la forma d'onda FFT, la persistenza si comporterà come indicato di seguito.

- Se la persistenza viene impostata su infinito, il display manterrà tutte le forme d'onda.
- Se la persistenza viene impostata su ON (Auto 0 s 10 s), il comportamento sarà simile a quando la persistenza è impostata su OFF.

La modalità di visualizzazione XY

La modalità di visualizzazione XY traccia l'ampiezza del canale 1 (X) rapportata all'ampiezza del canale 2 (Y), dove il canale 1 si trova sull'asse orizzontale e il canale 2 sull'asse verticale. La modalità di visualizzazione XY è utile per mostrare le relazioni di fase segnale o frequenza tra segnali periodici. I tracciati XY risultanti sono chiamati curve di Lissajou.

È possibile visualizzare il Ch 1 rispetto al Ch 2 nei modelli a due canali.

1. Selezionare le due sorgenti di segnale che si desidera tracciare. Premere la manopola **Vertical Position (Posizione verticale)** per ogni canale per impostare il riferimento di terra di entrambi i segnali a 0 V (reticolo orizzontale centrale) in modo che il tracciato XY sia centrato sullo schermo.



2. Premere il pulsante Acquire (Acquisisci).



- **3.** Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- **4.** Premere il pulsante **XY Display (Visualizzazione XY)** sul menu laterale per **attivare** e **disattivare** la modalità di visualizzazione XY.



Suggerimenti sulla modalità di visualizzazione XY

- Poiché la visualizzazione XY è semplicemente un modo diverso di visualizzare coppie di forme d'onda, le forme d'onda sottostanti sono disponibili per le misurazioni e per il salvataggio in una memoria di riferimento o su un'unità USB per l'analisi off-line.
- Utilizzare un browser web e cercare la parola chiave "curve di lissajou" per trovare maggiori informazioni su questi tracciati.

Impostazione dell'intensità della retroilluminazione

Utilizzare questa procedura per modificare il livello di illuminazione generale dello schermo. Le impostazioni di valore maggiore sono migliori per zone molto illuminate e i valori inferiori per zone meno illuminate.

1. Premere Utility (Utilità).



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 3. Premere il pulsante Display & Date (Display e data) sul menu laterale.



- 4. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Backlight Intensity (Intensità retroilluminazione).
- **5.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per modificare e impostare il valore di retroilluminazione.

Analisi di una forma d'onda

Rilevazione di misurazioni automatiche

Le misurazioni automatiche costituiscono un modo di prendere rapidamente misurazioni comuni su una forma d'onda, come frequenza del segnale, periodo, tempi di salita e discesa e così via. È possibile rilevare fino a un totale di sei misurazioni contemporaneamente, su qualsiasi combinazione di canali di ingresso e una forma d'onda matematica. Le misurazioni vengono mostrate sullo schermo principale nell'ordine con cui sono state selezionate.

Per eseguire misurazioni automatiche:

- 1. Acquisire e visualizzare una forma d'onda di trigger.
- 2. Premere Measure (Misura).
- **3.** Premere il pulsante del menu laterale per selezionare il canale sul quale rilevare le misurazioni.



4. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su una misura. Vedere *Descrizioni della misurazione automatica* alla pagina 99.

La barra di **Selezione misura** sulla parte superiore dello schermo si aggiorna per mostrare la selezione della misurazione per quel canale (indicato dal colore), fino a un massimo di sei misurazioni in totale da visualizzare.

- **5.** Le misurazioni con un triangolo rivolto verso il basso contengono un elenco di canali di ingresso da utilizzare per quella misurazione quando viene selezionata. Selezionare e fare clic sui canali di ingresso. Premere poi il pulsante **Menu On/Off** per chiudere l'elenco.
- 6. Per deselezionare una misura, evidenziarla e fare clic sulla manopola **Multifunzione**. Per deselezionare una misurazione per un canale diverso da quello corrente, premere il pulsante del menu laterale per il canale della misura, quindi utilizzare la manopola per selezionare e fare clic sulla misurazione per rimuoverla.
- 7. Per deselezionare tutte le misura, premere il pulsante **Remove All** Measurements (Rimuovi tutte le misurazioni) del menu laterale.
- **8.** Per chiudere il menu delle misurazioni e visualizzare sullo schermo le misurazioni selezionate, premere il pulsante **Menu On/Off**.



Le misurazioni vengono visualizzate sullo schermo. Premendo il pulsante **Menu On/Off** si attiva o disattiva anche la visualizzazione delle misurazioni sullo schermo.

CH1	Frequency	57.76kHz ?
CH1	Period	17.31µs ?
CH2	Frequency	OFF

Suggerimento sulle misurazioni automatiche

Accanto a una misurazione appare un simbolo \triangle se è presente una condizione di ritaglio del segnale verticale. Parte della forma d'onda si trova sopra o sotto il bordo superiore o inferiore dello schermo. Il ritaglio del segnale provoca misurazioni non precise. Per ottenere una misurazione precisa, ruotare le manopole Vertical Scale (Scala verticale) e Position (Posizione) in modo che tutta la forma d'onda si trovi sullo schermo.

Accanto alla misurazione appare un simbolo [?] se l'accuratezza non è garantita. Attendere che il modulo di misurazione esegua la misurazione corretta. Non appena la misurazione è disponibile, il simbolo non verrà più visualizzato.

Istantanea di una misurazione

La misurazione **Istantanea** (nel menu **Misurazione**) mostra tutte le misurazioni dei singoli canali su un'unica schermata per l'acquisizione singola di un canale. È possibile visualizzare i risultati dell'istantanea e salvare in un file l'immagine dello schermo con l'istantanea delle misurazioni.

Per eseguire un'istantanea di una misurazione:

- 1. Acquisire e visualizzare una forma d'onda di trigger.
- 2. Premere Measure (Misura).



- **3.** Premere il pulsante del menu laterale del canale del quale visualizzare l'istantanea della misura. È possibile rilevare una sola istantanea di un canale per volte.
- 4. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Snapshot (Istantanea)**. La schermata di istantanea si apre immediatamente.
- 5. Se il pulsante Save file (Salva file) è impostato per il salvataggio di un'immagine, premere il pulsante Save file (Salva file) per salvare l'immagine di istantanea in un file. Vedere Salvataggio file su USB con il pulsante Save file (Salva file) alla pagina 140.



6. Premere il pulsante Menu On/Off per chiudere la schermata Snapshot (Istantanea) e tornare al menu delle misurazioni.



Suggerimento sulle istantanee delle misurazioni

- L'istantanea della misurazione non contrassegna una misurazione se è presente una condizione di ritaglio verticale. Il ritaglio è dove parte della forma d'onda si trova sopra o sotto il display. Per ottenere una misurazione numerica adeguata, ruotare le manopole **Scala verticale** e **Posizione** per fare apparire la forma d'onda nel display.
- È anche possibile utilizzare la funzione **Gating** per analizzare solo una parte specifica di una forma d'onda quando si rileva un'istantanea. Vedere *Rilevazione di una misurazione su solo una parte della forma d'onda* (*Gating*) alla pagina 106.

Descrizioni della misurazione automatica

Le seguenti tabelle elencano le misurazioni automatiche, raggruppate come illustrato nel menu delle misurazioni. Le descrizioni delle misurazioni possono anche essere visualizzate nell'oscilloscopio attivando **Help Everywhere (Aiuto ovunque)** (AiutoHelp Everywhere (Aiuto ovunque)). Vedere *Guida in linea per le impostazioni - Aiuto ovunque* alla pagina 32.

Descrizioni della misurazione di frequenza

Misurazione		Descrizione
Frequenza	_¥_¥	Il primo ciclo in una forma d'onda o in una regione delimitata. La frequenza è il reciproco del periodo; viene misurata in hertz (Hz), dove un Hz equivale a un ciclo al secondo.
Imp.+	£££2££	Il numero di impulsi positivi che salgono al di sopra del valore di riferimento medio attraverso la forma d'onda o la regione delimitata.
Imp	<u>}</u> ₩₩₩	Il numero di impulsi negativi che scendono al di sotto del valore di riferimento medio attraverso la forma d'onda o la regione delimitata.
Frnt.+	\$Ln\$L	Numero di transizioni positive dal valore di riferimento inferiore al valore di riferimento superiore nella forma d'onda o nella regione delimitata.
Frnt		Numero di transizioni negative dal valore di riferimento superiore al valore di riferimento inferiore nella forma d'onda o nella regione delimitata.

Tabella 4: Misurazioni di frequenza

Descrizioni della misurazione del tempo



Tabella 5: Misurazioni temporali

Misurazione		Descrizione
Periodo	_F_F	Tempo richiesto per completare il primo ciclo in una forma d'onda o in una regione delimitata. Il periodo è il reciproco della frequenza e viene misurato in secondi.
Tempo salita	£	Tempo impiegato dal fronte iniziale del primo impulso della forma d'onda o della regione delimitata per salire dal valore di riferimento basso al valore di riferimento alto del valore finale.
Tempo discesa		Tempo impiegato dal fronte di discesa del primo impulso della forma d'onda o della regione delimitata per scendere dal valore di riferimento alto al valore di riferimento basso del valore finale.
DelayRR		Il tempo fra il punto di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) del fronte in salita di due diverse forme d'onda. Vedere anche <i>Fase</i> . Questa misurazione richiede gli ingressi da due canali.

Misurazione		Descrizione
DelayRF	f	Il tempo fra il punto di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) del fronte di salita di una forma d'onda e il fronte di discesa di una seconda forma d'onda. Vedere anche <i>Fase</i> . Questa misurazione richiede gli ingressi da due canali.
DelayFR		Il tempo fra il punto di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) del fronte di discesa di una forma d'onda e il fronte di salita di una seconda forma d'onda. Vedere anche <i>Fase</i> . Questa misurazione richiede gli ingressi da due canali.
DelayFF		Il tempo fra il punto di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) del fronte di discesa di una forma d'onda e il fronte di discesa di una seconda forma d'onda. Vedere anche <i>Fase</i> . Questa misurazione richiede gli ingressi da due canali.
Fase	-SeC	L'intervallo di tempo in cui una forma d'onda supera o è più lenta di un'altra, espresso in gradi, dove 360° corrisponde a un ciclo di forma d'onda. Vedere anche <i>Ritardo (RR, RF, FR, FF)</i> . Questa misurazione richiede gli ingressi da due canali.
Durata+		Durata impulso positivo. La distanza (tempo) fra i punti di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) di un impulso positivo. La misurazione viene effettuata sul primo impulso della forma d'onda o della regione delimitata.

Misurazione		Descrizione
Durata-		Durata impulso negativo. La distanza (tempo) fra i punti di ampiezza di riferimento intermedio (50% per impostazione predefinita) di un impulso negativo. La misurazione viene effettuata sul primo impulso della forma d'onda o della regione delimitata.
Duty+	_ft	Rapporto fra la durata dell'impulso positivo e il periodo del segnale, espresso in percentuale. Il ciclo di lavoro viene misurato sul primo ciclo nella forma d'onda o nella regione delimitata.
Duty-		Rapporto fra la durata dell'impulso negativo e il periodo del segnale, espresso in percentuale. Il ciclo di lavoro viene misurato sul primo ciclo nella forma d'onda o nella regione delimitata.
Durata burst	INFL	Durata di un burst (serie di eventi transitori), misurata prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.

Descrizioni della misurazione di ampiezza



Tabella 6: Misurazioni dell'ampiezza

Misurazione		Descrizione
Picco a picco		La differenza assoluta tra l'ampiezza massima e minima dell'intera forma d'onda o regione delimitata.
Ampiezza		Il valore alto medio meno il valore basso medio misurato sull'intera forma d'onda o regione delimitata.
Massimo	ΤŢΓ	La tensione di picco con il più alto valore positivo. Il valore Massimo viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.
Minimo	1_1	La tensione di picco con il più alto valore negativo. Il valore Minima viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.

Misurazione		Descrizione
Alto	-ff.	Questo valore viene considerato come 100% quando sono necessari valori di riferimento superiori, intermedi o inferiori, come nel caso delle misurazioni del tempo di discesa o salita. Calcolato utilizzando il metodo minimo/ massimo o il metodo a istogramma. Il metodo a istogramma. Il metodo minimo/ massimo utilizza il valore massimo individuato. Il metodo a istogramma utilizza il valore maggiormente comune individuato sopra al punto medio. Questo valore viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.
Basso		Questo valore viene considerato come 0% quando sono necessari valori di riferimento superiori, intermedi o inferiori, come nel caso delle misurazioni del tempo di discesa o salita. Calcolato utilizzando il metodo minimo/ massimo o il metodo a istogramma. Il metodo a istogramma utilizza il valore maggiormente comune individuato. Il metodo a istogramma utilizza il valore maggiormente comune individuato sotto al punto medio. Questo valore viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.
+Oltre		Viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata, e viene espresso come: Overshoot positivo = (Massimo – Alto) / Ampiezza x 100%.
-Oltre		Viene misurato prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata, e viene espresso come: Overshoot negativo = (Basso – Minimo) / Ampiezza x 100%.

Misurazione		Descrizione
Media	-A-A-	La media aritmetica calcolata prendendo in considerazione l'intera forma d'onda o regione delimitata.
Media ciclo	964F	La media aritmetica calcolata sul primo ciclo nella forma d'onda o sul primo ciclo nella regione delimitata.
RMS	J.A.	La tensione, espressa come valore quadratico medio efficace, sull'intera forma d'onda o regione delimitata.
RMS ciclo	3/2	Il vero valore di tensione RMS (Root Mean Square) calcolato sul primo ciclo nella forma d'onda o sul primo ciclo nella regione delimitata.

Descrizioni delle misurazioni dell'area

Tabella 7: Misurazioni dell'area

Misurazione		Descrizione
Area	~	Misurazione di tensione nel tempo. La misurazione restituisce l'area sull'intera forma d'onda o regione delimitata, espressa in volt- secondi. L'area misurata sopra il livello è positiva, quella sotto il livello è negativa.
Area ciclo	. ≁	Misurazione di tensione nel tempo. La misurazione è l'area sopra il primo ciclo della forma d'onda oppure il primo ciclo nella regione delimitata, espressa in volt-secondi. L'area sopra il punto di riferimento comune è positiva, quella sottostante è negativa.

Rilevazione di una misurazione su solo una parte della forma d'onda (Gating)

La funzione **Gating** imposta le misurazioni automatiche in modo da utilizzare per la misurazione solo una parte specifica della forma d'onda. La funzione **Gating** si applica a tutti i canali e a tutte le misurazioni (in altre parole, non è possibile impostare una regione delimitata diversa per singole misurazioni o diversi canali).

1. Premere Measure (Misurazione).



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 3. Premere il pulsante Gating sul menu laterale.
- Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic sull'area della forma d'onda da utilizzare per rilevare le misurazioni (Off (Full Record) (Off (registrazione completa)), Screen (Schermo), Between Cursors (Tra cursori)).

Se si seleziona **Between Cursors (Tra cursori)**, utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e spostare i cursori di delimitazione per contrassegnare l'area della forma d'onda da utilizzare per le misurazioni





Come attivare/disattivare la misurazione nell'oscilloscopio

Utilizzare la procedura riportata di seguito per attivare o disattivare le misurazioni delle forme d'onda manualmente.

NOTA.

C)

- Per disattivare o attivare la funzione di misurazione è necessario impostare una password: La password predefinita in fabbrica è 000000.
- Un istruttore di un laboratorio formativo provvisto di TekSmartlab[™] può attivare o disattivare la misurazione dall'applicazione TekSmartLab su tutti gli oscilloscopi collegati.
- 1. Premere Utility (Utilità).



2. Premere il pulsante Feature Enable (Attiva funzione) sul menu laterale.

3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Measurement Enable (Abilita misurazione). L'oscilloscopio aprirà la schermata di inserimento password Feature Enable (Attiva funzione).



- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per inserire la password che permette di disattivare la misurazione.
- **5.** Premere il pulsante **OK** del menu laterale per inserire la password e disattivare la misurazione.

Utilizzo del cursore per rilevare misurazioni manuali

I cursori sono linee verticali e orizzontali sullo schermo che vengono posizionati su una forma d'onda per rilevare misurazioni. I cursori presentano delle cifre che indicano il valore alla loro posizione o dove incrociano una forma d'onda. I cursori mostrano anche il valore assoluto di differenza di misurazione (o delta) tra due posizioni del cursore.



I valori dei cursori compaiono accanto ai cursori stessi. Le cifre indicano i valori dei segnali nella posizione corrente del cursore. Le cifre indicano anche la differenza (delta, contrassegnato con il simbolo Δ) tra le misurazioni del cursore. L'oscilloscopio mostra sempre le letture quando i cursori sono attivati.



NOTA. I cursori non sono disponibili nella modalità di visualizzazione XY.

1. Premere **Cursors (Cursori)** per visualizzare due cursori **Time (Tempo)** verticali per impostazione predefinita.



Il colore dei cursori indica il canale sul quale si stanno rilevando le misurazioni.

Il cursore a linea continua è quello attivo (selezionato) ed è controllato dalla manopola **Multifunzione**.

2. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per spostare il cursore con la linea continua (selezionato). Le cifre associate a quel cursore cambiano spostando il cursore.



3. Spingere la manopola **Multifunzione** per selezionare l'altro cursore (che diventa una linea continua), quindi ruotare la manopola per spostare il cursore. Il primo cursore verrà ora rappresentato con una linea tratteggiata.

4. Per eseguire regolazioni piccole della posizione del cursore, premere il pulsante **Function (Funzione)** per passare dalle regolazioni fini della posizione cursore a quelle più grossolane, e viceversa.



La sensibilità della manopola Fine (Fine (piccole variazioni)) nel pulsante Function (Funzione) permette anche di eseguire variazioni più limitate sulle manopole di posizione Vertical (Verticale) e Horizontal (Orizzontale), sulla manopola Trigger Level (Livello trigger) e altre operazioni di regolazione della manopola Multifunzione.





NOTA. È inoltre possibile passare da Fine (Fine (piccole variazioni)) e Coarse (Coarse (grandi variazioni)) tenendo premuta la manopola Multifunzione.

- **5.** Premere il pulsante **Amplitude (Ampiezza)** o **Screen (Schermo)** sul menu laterale per selezionare un altro cursore per la rilevazione delle misurazioni. Vedere *Tipi di cursori* alla pagina 115.
- 6. Premere il pulsante Link (Collega) del menu laterale per attivare o disattivare il collegamento del cursore. Se il collegamento è Attivo, ruotando la manopola Multifunzione si sposteranno entrambi i cursori contemporaneamente.
- 7. Se un cursore o entrambi sono disattivati sullo schermo, premere il pulsante Bring Cursor On Screen (Porta cursore sullo schermo) del menu laterale per riportare sullo schermo i cursori che si trovano al di fuori di esso.
- 8. Premere il pulsante Cursors (Cursori) sul pannello anteriore per disattivare i cursori.

Tipi di cursori

I tipi di cursori disponibili sono:

Cursori di tempo o di frequenza. Questi cursori verticali misurano il tempo o la frequenza, l'ampiezza del segnale dove i cursori incrociano la forma d'onda e la differenza in valore assoluto (delta) tra i due punti di incrocio dei cursori (delta di tempo e di ampiezza).

Le letture del tempo sono relative al punto di trigger (pari a 0 s). Ad esempio, i cursori alla sinistra del trigger sono valori meno il tempo.



Cursori di ampiezza. Questi cursori orizzontali misurano parametri di ampiezza verticale, tipicamente la tensione.



Cursori dello schermo: una combinazione dei cursori verticali e orizzontali. Fare clic sulla manopola **Multifunzione** per selezionare i cursori nell'elenco.



NOTA. I cursori verticali nella modalità schermo non sono legati a dove il cursore incrocia la forma d'onda, pertanto non mostrano il valore di ampiezza quando incrociano il segnale. I valori di ampiezza vengono letti dai cursori orizzontali.



Come attivare/disattivare il cursore nell'oscilloscopio

Utilizzare la procedura riportata di seguito per attivare o disattivare il cursore manualmente.



NOTA. *Per disattivare o attivare il pulsante del cursore è necessario impostare una password. La password predefinita in fabbrica è 000000.*



NOTA. Un istruttore di un laboratorio formativo provvisto di TekSmartlab[™] può attivare o disattivare il cursore dall'applicazione TekSmartLab su tutti gli oscilloscopi collegati.

1. Premere Utility (Utilità).



2. Premere il pulsante Feature Enable (Attiva funzione) sul menu laterale.

3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Cursor Enable (Attiva cursore). L'oscilloscopio aprirà la schermata di inserimento password Feature Enable (Attiva funzione).



- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per inserire la password che permette di disattivare il cursore.
- **5.** Premere il pulsante **OK** sul menu laterale per inserire la password e disattivare il cursore.

Creazione di forme d'onda matematiche

Le forme d'onda matematiche permetto di aggiungere, sottrarre e moltiplicare le forme d'onda di due canali per creare una nuova forma d'onda matematica. È possibile rilevare misurazioni sulla forma d'onda matematica, oppure salvarla su una memoria di riferimento o su un file esterno di dati della forma d'onda.

1. Premere Math (Matematica). L'oscilloscopio visualizza una forma d'onda matematica rossa utilizzando le impostazioni correnti del menu laterale.



- 2. Premere il pulsante Source 1 (Sorgente 1) del menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul primo canale da utilizzare per la forma d'onda matematica.
- 4. Premere il pulsante Operator (Operatore) del menu laterale.
- **5.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sull'operazione matematica da applicare alle due forme d'onda (addizione, sottrazione o moltiplicazione).
- 6. Premere il pulsante Source 2 (Sorgente 2) del menu laterale.
- 7. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul secondo canale da utilizzare per la forma d'onda matematica. L'oscilloscopio visualizzerà immediatamente la forma d'onda matematica.
- 8. Per spostare la posizione verticale della forma d'onda matematica, premere il pulsante **Position (Posizione)** del menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per spostare la forma d'onda.
9. Per modificare la dimensione (scala verticale) della forma d'onda matematica, premere il pulsante **Vertical Scale (Scala verticale)** del menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per modificare la scala della forma d'onda.

Notare che l'impostazione della scala verticale matematica vale solo per la forma d'onda matematica.

Un esempio di utilizzo di una forma d'onda matematica consiste nel calcolo della potenza istantanea (corrente per tensione) moltiplicando una forma d'onda relativa alla tensione e una relativa alla corrente.



Suggerimenti sulle forme d'onda matematiche

- Le forme d'onda matematiche rilevano la loro scala orizzontale e posizione dai canali di origine. La regolazione di questi parametri sulle forme d'onda sorgente comporta la regolazione della forma d'onda matematica.
- L'addizione o sottrazione di forme d'onda con diverse unità di misurazione imposta le unità della forma d'onda matematica a "?".
- È possibile rilevare misurazioni automatiche sulle forme d'onda matematiche in modo analogo alle forme d'onda dei canali. È sufficiente selezionare il menu laterale **Math (Matematica)** nella videata **Measure (Misura)** e selezionare le misurazioni da applicare.
- È possibile salvare una forma d'onda matematica in una memoria di riferimento, su un file o su una memoria USB. È anche possibile richiamare (caricare) le forme d'onda matematiche nella memoria di riferimento. Vedere *Richiamo dei dati della forma d'onda* alla pagina 144.
- È possibile ingrandire le forme d'onda matematiche utilizzando i comandi di **Navigazione** (pulsante **Zoom** e manopola **Multifunzione**).

Utilizzo di FFT per vedere informazioni sulla frequenza del segnale

Esistono diversi segnali che presentano forme di distorsione o caratteristiche indesiderate. A volte queste distorsioni non influenzano il funzionamento del segnale nel circuito. Spesso però, gli impulsi di clock di sistema, i segnali indotti da una pista di un circuito stampato vicino o i disturbi che arrivano da un alimentatore o da un'altra sorgente possono influenzare in segnale e impedirne il corretto funzionamento. La funzione FFT è uno strumento potente per facilitare l'individuazione di frequenze di segnali indesiderati, presenti nel segnale principale.

La funzione **FFT** utilizza i calcoli matematici della Trasformata rapida di Fourier (FFT) sui dati della forma d'onda per determinare le frequenze del componente nel segnale. La forma d'onda risultante mostra una serie di 'picchi' lungo un'asse orizzontale, dove ogni picco rappresenta un componente di frequenza della forma d'onda e la sua ampiezza. In altre parole, una FFT è una funzione di base dell'analizzatore di spettro utilizzata per analizzare le componenti di frequenza di una forma d'onda.

1. Acquisire e visualizzare diversi cicli della forma d'onda.



NOTA. È possibile visualizzare solo forme d'onda FFT di forme d'onda con registrazione di lunghezza 2000 e 20.000 punti.

2. Premere il pulsante FFT.



L'oscilloscopio mostra la schermata FFT predefinita. La schermata principale inferiore mostra la forma d'onda FFT.

Utilizzare la manopola Vertical Position (Posizione verticale) del canale sorgente per spostare in alto o in basso la forma d'onda FFT.



- **3.** Premere il pulsante **Source wfm (Forma d'onda sorgente)** sul menu laterale per **attivare** o **disattivare** la visualizzazione della forma d'onda sorgente (nella parte superiore dello schermo).
- 4. Premere il pulsante **Source (Sorgente)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per impostare la sorgente sul canale 1 o 2.La sorgente predefinita è il canale selezionato prima di aprire la finestra **FFT**.

 Premere il pulsante Vertical Units (Unità verticali) sul menu laterale e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su dBV RMS o Linear RMS (RMS lineare).

Utilizzare la scala predefinita **dBV RMS Vertical Units (Unità verticali)** per visualizzare in dettaglio frequenze multiple, anche se le frequenze hanno ampiezze molto diverse.



Utilizzare la scala verticale Linear RMS (RMS lineare) per avere una visione complessiva del modo in cui tutti i livelli di frequenza si rapportano gli uni agli altri.



- 6. Premere il pulsante Window (Finestra) sul menu laterale e utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Hanning, Rectangular (Rettangolare), Hamming o Blackman-Harris. Vedere Informazioni sulle finestre FFT alla pagina 125.
- 7. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.

8. Premere il pulsante Horizontal Center Position (Posizione centro orizzontale) sul menu laterale e utilizzare la manopola Multifunzione per posizionare orizzontalmente il grafico FFT. Il valore sul menu laterale è la frequenza del punto della forma d'onda posizionato al centro del reticolo verticale. Utilizzarlo per misurare rapidamente le frequenze di "picco" FFT.



9. Premere il pulsante **Horizontal Scale (Scala orizzontale)** sul menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per impostare il valore della scala orizzontale (frequenza per divisione principale del reticolo). Utilizzarlo per espandere o comprimere la forma d'onda FFT per mostrare più o meno dettagli. La forma d'onda FFT si espande attorno al cursore del centro.





10. Premere il pulsante **Cursori (Cursori)** sul pannello anteriore e utilizzare i cursori per rilevare le misurazioni.

Suggerimenti su FFT

- È possibile visualizzare solo forme d'onda FFT di forme d'onda con registrazione di lunghezza 1000, 2000 e 20K punti.
- Utilizzare la manopola **Posizione verticale** del canale di origine per modificare la posizione verticale della forma d'onda FFT.
- Utilizzare la manopola **Scala verticale** del canale di origine per modificare la dimensione verticale della forma d'onda FFT.
- Utilizzare i cursori per misurare le frequenze e i relativi livelli di segnale.
- I segnali di ingresso che dispongono di una componente o di un offset a corrente continua possono generare valori di grandezza del componente della forma d'onda FFT non corretti. Per ridurre al minimo la componente a corrente continua, utilizzare **Accoppiamento CA** sul segnale in ingresso.
- Per ridurre il rumore casuale e le componenti con effetto alias Vedere Alias della forma d'onda di visualizzazione e FFT alla pagina 127. in eventi ripetitivi o singoli, impostare la modalità di acquisizione dell'oscilloscopio su una media di 16 o più acquisizioni. La modalità Media consente di attenuare i segnali non sincronizzati con il trigger.
- Non utilizzare la modalità di acquisizione **Media** se il segnale sorgente contiene frequenze di interesse non sincronizzate con la frequenza di trigger.
- Per i segnali transitori (impulso, singolo), impostare le condizioni di trigger dell'oscilloscopio in modo che la forma d'onda dell'impulso transitorio sia centrata nella registrazione di forma d'onda.

Informazioni sulle finestre FFT

L'algoritmo FFT applica un processo a "finestra" alla registrazione della forma d'onda di origine per "sagomare" la registrazione in modo che i valori di inizio e fine per la forma d'onda FFT siano vicini alla stessa ampiezza. L'inizio e l'interruzione della forma d'onda ad un valore prossimo alla stessa ampiezza riduce l'aggiunta di forme d'onda artificiali non presenti nel segnale reale. L'utilizzo di una finestra sul segnale di origine determina una forma d'onda FFT che rappresenta in modo più preciso i componenti della frequenza del segnale di origine.



Le diverse forme della finestra sono un compromesso tra precisione della frequenza e precisione dell'ampiezza. Il tipo di finestra da utilizzare varia in base all'elemento da misurare e alle caratteristiche del segnale sorgente. Utilizzare le seguenti indicazioni per scegliere la finestra migliore per le esigenze in termini di analisi dei segnali. La finestra Hanning è un buon punto di partenza per le misurazioni FFT.

Tabella 8: Finestre FFT

Tipo di finestra	"Forma" della finestra
Hanning Si tratta di una finestra ottima per misurare la precisione dell'ampiezza, ma non per risolvere le frequenze.finestra Questa finestra va usata per misurare rumore casuale sinusoidale, periodico e a banda stretta, e opera su transitori o burst in cui i livelli del segnale prima e dopo l'evento sono significativamente diversi.finestra	
Rettangolare Questo tipo di finestra è il più indicato per risolvere frequenze molto vicine allo stesso valore, ma è il meno indicato per misurare con precisione l'ampiezza di queste frequenze. È il più indicato per misurare lo spettro di frequenza di segnali non ripetitivi e per misurare i componenti della frequenza in prossimità di CC. Rettangolare va utilizzata per misurare transitori o burst in cui i livelli del segnale prima e dopo l'evento sono quasi uguali. Utilizzare inoltre questa finestra per onde sinusoidali di uguale ampiezza con frequenze molto simili e per rumore casuale a larga banda con uno spettro variabile in modo relativamente lento.	
Hamming Questo tipo di finestra è il più indicato per risolvere frequenze molto vicine allo stesso valore, e offre una maggiore precisione sull'ampiezza rispetto alla finestra rettangolare. Questa ha una risoluzione leggermente migliore rispetto alla Hanning.Finestra Questa finestra va usata per misurare rumore casuale sinusoidale, periodico e a banda stretta, e opera su transitori o burst in cui i livelli del segnale prima e dopo l'evento sono significativamente diversi.Finestra	
Blackman-Harris Si tratta di una finestra ottima per misurare l'ampiezza delle frequenze, ma è la peggiore per risolvere le frequenze.Finestra Va utilizzata per misurare forme d'onda prevalentemente a frequenza singola per cercare armoniche di ordine superiore.Finestra	

Alias della forma d'onda di visualizzazione e FFT

I problemi relativi alle forme d'onda FFT si verificano quando l'oscilloscopio acquisisce un segnale contenente componenti della frequenza che risultano maggiori rispetto alla frequenza di Nyquist (1/2 della frequenza di campionamento). Le componenti della frequenza che sono al di sopra della frequenza di Nyquist vengono sottocampionate e appaiono "ripiegate", o riflesse, attorno al bordo destro del reticolo, venendo identificate come componenti della frequenza inferiore nella forma d'onda FFT. Queste componenti non corrette vengono definite alias.



Per eliminare gli alias, è possibile utilizzare i seguenti metodi:

- Aumentare la frequenza di campionamento regolando la manopola Horizontal Scale (Scala orizzontale) sul pannello anteriore su una frequenza più veloce. Dal momento che la frequenza di Nyquist viene aumentata incrementando la frequenza di campionamento (campioni/ secondo), i componenti a frequenza con effetto alias dovrebbero apparire nelle rispettive frequenze. Se il maggior numero di componenti della frequenza sullo schermo rende difficile misurare i singoli componenti, utilizzare il pulsante Horizontal Scale (Scala orizzontale) del menu laterale nel menu FFT per visualizzare più dettagli sulla forma d'onda FFT.
- È inoltre possibile utilizzare un filtro sul segnale di ingresso per limitare il segnale a frequenze inferiori rispetto alla frequenza di Nyquist. Se i componenti della frequenza interessata rientrano nell'impostazione della larghezza di banda incorporata da 20 MHz, premere il pulsante Vertical Menu (Menu verticale) e impostare la larghezza di banda del canale del canale a 20 MHz.

Visualizzazione di forme d'onda di riferimento

Una forma d'onda di riferimento è una forma d'onda memorizzata in una posizione di memoria non volatile dell'oscilloscopio. È possibile utilizzare una forma d'onda di riferimento come standard rispetto al quale confrontare altre forme d'onda.

È possibile salvare forme d'onda FFT, di canale e matematica nella memoria di riferimento. Le forme d'onda di riferimento rimangono in memoria anche quando l'oscilloscopio viene spento.

Consultare l'argomento *Salvataggio dati della forma d'onda* per imparare come salvare forme d'onda nella memoria di riferimento o in file esterni. Vedere *Salvataggio dei dati relativi alla forma d'onda* alla pagina 137.

1. Premere il pulsante Ref (Rif) del pannello anteriore.



2. Premere il pulsante **Ref1 (Rif1)** o **Ref2 (Rif2)** del menu laterale per **attivare** o **disattivare** la visualizzazione della forma d'onda.

È possibile visualizzare contemporaneamente entrambe le forme d'onda di riferimento.

Suggerimenti sulle forme d'onda di riferimento

- Non è possibile posizionare o scalare una forma d'onda di riferimento. È necessario impostare la posizione e la scala della forma d'onda di origine prima del salvataggio in una posizione di riferimento, in modo da avere sullo schermo spazio sufficiente per visualizzare sia la forma d'onda di riferimento, sia il segnale attivo.
- È possibile utilizzare la funzione **Zoom** per mostrare più dettagli sulle forme d'onda di riferimento.

Come visualizzare forme d'onda con lunghezze elevate delle registrazioni (Zoom)

I comandi di **Navigazione** (pulsante **Zoom**, il menu laterale **Zoom** e la manopola **Multifunzione**) permettono di ingrandire ed esaminare porzioni di una forma d'onda (Ch1-Ch2, Matematica, Riferimento).

Una visualizzazione ingrandita è composta da due sezioni. La visualizzazione superiore mostra l'intera registrazione della forma d'onda visualizzata e posizione e dimensione della sezione ingrandita della forma d'onda (tra parentesi) all'interno dell'intera registrazione. La visualizzazione inferiore mostra la vista ingrandita della forma d'onda (la sezione racchiusa tra parentesi nel display superiore).



- 1. Selezionare il canale da ingrandire.
- 2. Premere Zoom.



- **3.** Premere il pulsante **Scale (Scala)** del menu laterale e ruotare la manopola **Multifunzione** per modificare la dimensione della zona da ingrandire.
- 4. Premere il pulsante **Position (Posizione)** del menu laterale e utilizzare la manopola **Multifunzione** per regolare la posizione della zona da ingrandire nella registrazione di forma d'onda.

Come eseguire una panoramica di una forma d'onda

Quando la funzione di ingrandimento è attivata, è possibile usare la funzione di panoramica per scorrere rapidamente la forma d'onda. Per usare la panoramica:

Per ingrandire una forma d'onda, girare la manopola **Multifunzione** quando il pulsante del meni laterale **Position (Posizione)** è selezionato sul meni Zoom.



Per scorrere in avanti, ruotare la manopola **Multifunzione** in senso orario, mentre per scorrere all'indietro, ruotarla in senso antiorario. Quanto più la manopola viene ruotata, tanto più velocemente scorrerà la finestra di ingrandimento.

Come cambiare la password di misurazione

Utilizzare questa procedura per modificare la password di misurazione. Per disattivare o attivare la funzione di misurazione è necessario impostare una password.

1. Premere Utility (Utilità).



- 2. Premere il pulsante Feature Enable (Attiva funzione) sul menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Change Password (Modifica password)**. L'oscilloscopio aprirà la schermata di inserimento password **Change Password (Modifica password)**.



- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per selezionare la funzione che consente di inserire i caratteri alfanumerici per la password corrente.
- 5. Premere il pulsante OK del menu laterale.

- 6. Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per inserire la nuova password e confermare.
- 7. Premere il pulsante OK del menu laterale.



NOTA. La password di misurazione può essere modificata mediante i comandi PI. Fare riferimento al Manuale di programmazione per istruzioni dettagliate.

Salvataggio dei dati

Salvataggio di immagini dello schermo su file

Utilizzare questa procedura per salvare un'immagine dello schermo su un file in un'unità USB. Un'immagine dello schermo è una 'foto' dello schermo dell'oscilloscopio. Le immagini dello schermo sono utili per l'inserimento in resoconti o per eseguire confronti con altre immagini dello schermo.



NOTA. Un'immagine dello schermo è diversa dai dati della forma d'onda. Un'immagine dello schermo è una copia della videata e non contiene dati relativi ai segnali illustrati nell'immagine. I dati della forma d'onda costituiscono un file che contiene i valori numerici di tutti i punti campionati in un'unica forma d'onda relativa al canale. Non è possibile utilizzare un file di immagine dello schermo per ulteriori analisi, mentre è possibile caricare i dati da un file di forma d'onda su altri oscilloscopi, oppure in programmi di analisi su PC per eseguire misurazioni più avanzate sui segnali.

- 1. Installazione di un'unità USB.
- **2.** Configurare il display per mostrare le forme d'onda e altri valori che si desidera salvare.
- 3. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 4. Premere il pulsante Action (Azione) sul menu laterale.
- 5. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Save Image (Salva immagine).
- 6. Premere il pulsante Save As (Salva come) sul menu laterale.
- 7. Selezionare e fare clic sul formato file grafico (**BMP**, **JPG** o **PNG**) per salvare l'immagine dello schermo su un file denominato automaticamente al livello più alto del drive USB.

È anche possibile impostare il pulsante **Save file (Salva file)** per salvare automaticamente un file di immagine su un'unità USB. Vedere *Salvataggio file su USB con il pulsante Save file (Salva file)* alla pagina 140.

Informazioni sui formati dei file di immagine salvati

La funzione di salvataggio immagine salva i dati dello schermo in tre comuni formati di file immagine.

- **BMP**: il formato bitmap, che è l'impostazione predefinita, utilizza un algoritmo privo di perdite ed è compatibile con la maggior parte dei programmi di elaborazione di testi e fogli di calcolo. Crea un file di dimensioni elevate.
- **JPG**: il formato bitmap utilizza un algoritmo di compressione con delle perdite ed è compatibile con la maggior parte dei programmi di elaborazione di testi e fogli di calcolo. Crea un file di dimensioni ridotte.
- **PNG**: il formato bitmap utilizza un algoritmo di compressione privo di perdite ed è compatibile con la maggior parte dei programmi di elaborazione di testi e fogli di calcolo.

Salvataggio dei dati relativi alla forma d'onda

Utilizzare questa procedura per salvare dati di forma d'onda in una posizione di memoria di riferimento (**Rif**) o in un file esterno.

- 1. (Facoltativo) Installare un'unità USB per salvare i dati della forma d'onda su un file del drive USB.
- 2. Acquisire e visualizzare la forma d'onda che si desidera salvare.
- 3. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 4. Premere il pulsante Action (Azione) sul menu laterale.
- 5. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Save Waveform (Salva forma d'onda).
- 6. Per salvare i dati della forma d'onda sulla memoria interna di riferimento:
 - a. Premere il pulsante Source (Sorgente) sul menu laterale
 - **b.** Selezionare e fare clic sull'origine dei dati della forma d'onda (CH1, CH2, Mat. o FFT).



NOTA. La forma d'onda selezionata deve essere visualizzata sullo schermo per poter salvare i dati della forma d'onda.

- c. Premere il pulsante Save As (Salva come) sul menu laterale.
- d. Selezionare e fare clic su Ref1 (Rif1) o Ref2 (Rif2).
- 7. Per salvare i dati della forma d'onda su un file del drive USB:
 - a. Premere il pulsante Source (Sorgente) sul menu laterale
 - **b.** Selezionare e fare clic sull'origine dei dati della forma d'onda (CH1, CH2, Mat. o FFT).



NOTA. La forma d'onda selezionata deve essere visualizzata sullo schermo per poter salvare i dati della forma d'onda.

- c. Premere il pulsante Save As (Salva come) sul menu laterale.
- d. Selezionare e fare clic su USB File (*.ISF) (File USB (*.ISF)) o USB File (*.CSV) (File USB (*.CSV)) per salvare i dati della forma d'onda su un file denominato automaticamente nel drive USB. Vedere *Informazioni* sui file di dati della forma d'onda alla pagina 141.

Salvataggio dei dati di configurazione dell'oscilloscopio

È possibile salvare le impostazioni interne dell'oscilloscopio su una posizione di memoria interna (setup 1–10) o su un file esterno sul drive USB. Un file di configurazione contiene la maggior parte delle impostazioni dell'oscilloscopio, compresi i parametri relativi a verticale, orizzontale, trigger, cursore e misurazioni. Non comprendono i dati sulle comunicazioni, come ad esempio gli indirizzi GPIB. È possibile poi utilizzare i dati di configurazione per impostare rapidamente l'oscilloscopio per la rilevazione di una certa misura.

Utilizzare questa procedura per salvare le impostazioni correnti dell'oscilloscopio in una posizione di memoria o in un file esterno.

- 1. (Facoltativo) Installare un drive USB per salvare i dati di configurazione su un file del drive USB.
- 2. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 3. Premere il pulsante Action (Azione) sul menu laterale.
- 4. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Save Setup (Salva configurazione).
- 5. Per salvare i dati di configurazione sulla memoria interna di riferimento:
 - a. Premere il pulsante Save As (Salva come) sul menu laterale.
 - **b.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e salvare la posizione della memoria delle impostazioni (1-10).
- 6. Per salvare i dati di configurazione sul drive USB:
 - a. Premere il pulsante Save As (Salva come) sul menu laterale.
 - b. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su USB File (*.SET file) (File USB (file *.SET)) per salvare i dati della forma d'onda su un file denominato automaticamente al livello superiore del drive USB. Vedere *Informazioni sui nomi file generati automaticamente* alla pagina 154

Salvataggio file su USB con il pulsante Save file (Salva file)

Il pulsante **Save (Salva)** è un modo rapido e semplice per salvare un file dati specifico sul drive USB. Dopo avere definito i parametri di salvataggio con il pulsante **Save Recall (Salva richiama)** e il pulsante **Action (Azione)** sul menu laterale, è possibile assegnare l'azione di salvataggio sul pulsante **Save file (Salva file)**. Ad esempio, se i assegna **Save (Salva)** alla scrittura dei dati della forma d'onda su un drive USB, ogni pressione del pulsante **Save (Salva)** salverà i dati della forma d'onda corrente sul drive USB.



NOTA. Il pulsante **Save (Salva)** consente di salvare i file solo sul drive USB. Non è possibile assegnare il pulsante **Save (Salva)** al salvataggio di dati sulla memoria di riferimento o di configurazione, o al ripristino di file dal drive USB.



NOTA. L'oscilloscopio salva i file sul livello superiore del drive USB per impostazione predefinita. È possibile utilizzare il pulsante **Change folder** (**Cambia cartella**) nel menu laterale **File Utility (Utilità file)** per impostare l'oscilloscopio per il salvataggio di file su una posizione specifica del drive USB. Vedere Modifica della posizione predefinita per il salvataggio del file su drive USB alla pagina 149.

I file vengono salvati su drive USB utilizzando una convenzione specifica per i nomi. Vedere *Informazioni sui nomi file generati automaticamente* alla pagina 154.

1. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante Settings (Impostazioni) sul menu laterale.
- **3.** Premere il pulsante Push the **Assign Save (Assegna salvataggio a)** del menu laterale.
- Premere i pulsanti del menu laterale per l'azione che si desidera assegnare al pulsante Save (Salva) (Screen Image (Immagine dello schermo), Waveform (Forma d'onda) o Setup (Configurazione)). Il pulsante Save (Salva) è ora assegnato a quell'azione.
- 5. Per i file immagine o di configurazione: utilizzare i pulsanti Save As (Salva come) sul menu laterale per selezionare il formato di uscita per l'azione assegnata al pulsante Save (Salva) (BMP, JPG o PNG per i file delle immagini dello schermo; .ISF o .CSV per le forme d'onda).
- 6. Per i file delle forme d'onda: utilizzare i pulsanti Save As (Salva come) sul menu laterale per selezionare la sorgente del segnale per il salvataggio delle forme d'onda (CH1, CH2, Mat., FFT, Ref1-2).

NOTA. Il pulsante Assign To (Assegna a) non memorizza le impostazioni di salvataggio correnti (come il formato file o l'origine della forma d'onda). Il pulsante Save (Salva) utilizza le impostazioni del menu laterale Save As (Salva come) per salvare i file.

Informazioni sui file di dati della forma d'onda

- **.ISF (Internal File Format)**: imposta l'oscilloscopio in modo che i dati delle forme d'onda da canali analogici (e forme d'onda matematiche e di riferimento derivate da canali analogici) vengano salvati nel formato di salvataggio interno dei file (ISF). Si tratta del formato di scrittura più veloce che consente di creare file di dimensioni minime. Utilizzare questo formato per richiamare una forma d'onda da usare come riferimento per la visualizzazione o la misurazione.
- .CSV (comma separated values): imposta l'oscilloscopio in modo che i dati della forma d'onda vengano salvati in un file nel formato separato da virgole, compatibile con i più diffusi programmi di fogli di calcolo. Questo file non è richiamabile nella memoria di riferimento. Un file CSV è notevolmente più grande di un file ISF, e richiede un tempo maggiore per la scrittura sul drive USB.
- Per scoprire il canale per il quale il file è stato scritto, aprire il file in un editor di testo. Il nome del canale si trova nelle prime righe di testa del file.

Richiamo dei dati

Richiamo dei dati di configurazione dell'oscilloscopio

Utilizzare questa procedura per ripristinare (caricare) le impostazioni dell'oscilloscopio da una posizione di memoria o da un file esterno e configurare lo strumento in base a quelle impostazioni.

È possibile ripristinare (caricare) i dati di configurazione salvati per configurare rapidamente l'oscilloscopio per la rilevazione di una certa misura. Un file di configurazione contiene la maggior parte delle impostazioni dell'oscilloscopio, compresi i parametri relativi a verticale, orizzontale, trigger, cursore e misurazioni. Non comprende i dati sulle comunicazioni, come ad esempio gli indirizzi GPIB o la configurazione della LAN.

- 1. (Facoltativo) Installare un drive USB per ripristinare i dati di configurazione da un file del drive USB.
- 2. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 3. Premere il pulsante Action (Azione) sul menu laterale.
- **4.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **Recall Setup (Richiama impostazione)**.

- 5. Per richiamare i dati di configurazione dalla memoria interna di riferimento:
 - **a.** Premere il pulsante **Recall From Setup (Richiama da setup)** sul menu laterale.
 - **b.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per richiamare la configurazione dalla posizione della memoria (1-10).
- 6. Per richiamare (caricare) i dati di configurazione da un file sul drive USB:
 - **a.** Premere il pulsante **Recall From USB (Richiama da USB)** sul menu laterale.
 - **b.** Evidenziare il file di configurazione (*.SET) da caricare.
 - **c.** Premere la manopola **Multifunzione** o il pulsante **Recall (Richiama)** del menu laterale. L'oscilloscopio caricherà e implementerà le impostazioni.

Richiamo dei dati della forma d'onda

Utilizzare questa procedura per ripristinare (caricare) dati delle forme d'onda da un file .ISF esterno e caricarli su una posizione della memoria di riferimento e visualizzarli sull'oscilloscopio. L'oscilloscopio può caricare solo file di dati delle forme d'onda .ISF.

- 1. Installare un drive USB che contiene il file dei dati .ISF della forma d'onda.
- 2. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



3. Premere il pulsante Action (Azione) sul menu laterale.

- 4. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su Recall Waveform (Richiama forma d'onda).
- 5. Premere il pulsante To (Su) del menu laterale.
- 6. Selezionare e fare clic su Ref1 (Rif1) o Ref2 (Rif2).
- 7. Premere il pulsante **Select File (Seleziona file)** del menu laterale per aprire il pannello File Utilità file).
- **8.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare il file della forma d'onda (*.ISF). L'oscilloscopio caricherà i dati della forma d'onda nella memoria di riferimento selezionata.

Utilizzo delle funzioni di utilità file USB

Panoramica del pannello File Utility (Utilità file)

Per aprire il pannello**File Browser (Browser di file)**, premere il pulsante **Save Recall (Salva richiama)** sul pannello anteriore e premere il pulsante **File Browser (Browser di file)** sul menu laterale.

Tek	Run Trig'd	- í		<u> </u>		- ch. m.		
Dir	rectory: /usb0/MyProject1					File		
Nar	ne Removeable Media(0)	Date Modified	lype Folder	Size Front 1 0GB		Change		
	MyProject1 ▷ □ lab1 ▷ □ lab2 ▷ □ lab2	10 Mar 2016 16:08:26 10 Mar 2016 16:07:40 10 Mar 2016 16:08:02 10 Mar 2016 16:08:26	Folder Folder Folder Folder		ſ	New Folder		
Þ	 MyProject2 recentlyUsedNames.txt TEK00000.PNG 	10 Mar 2016 15:57:08 10 Mar 2016 16:08:26 10 Mar 2016 15:57:22	Folder File File	40.0B 38.4kB		Delete		
C	Scroll through the list, press to open and close folders							
						Format		
						Back		

- Il campo **Directory** indica il percorso per la cartella o il file evidenziato. Il campo è lo stesso che viene utilizzato per inserire testo o creare o rinominare file o cartelle.
- L'area sotto il campo Directory mostra i file e le cartelle. Ruotare la manopola Multifunzione per evidenziare un nome. Premere la manopola Multifunzione per aprire o chiudere una cartella. Le cartelle sono contrassegnate dal simbolo ► quando sono chiuse e da ▼ quando sono aperte.
- I pulsanti File del menu laterale eseguono le funzioni di utilità file indicate.
 Change Folder (Cambia cartella), Delete (Elimina) eseguono direttamente le attività indicate.
- New Folder (Nuova cartella) e Rename (Rinomina) aprono il campo di inserimento caratteri, la tastiera e i pulsanti del menu laterale, illustrati nell'immagine seguente.

Tek	Run	Trig*	d	_	1	- i-		<u> </u>			<u>a 1 0</u>
Din	ector	y:									New Folder
Nam	me • Removeable Media(0)		Dat	te Modified	Modified Type Folder		Size Free: 1.9GB			Backspace	
 MyProject1 MyProject2 		1 Ja 1 Ja	1 Jan 1970 00:00:00 1 Jan 1970 00:00:00		Folder Folder				+		
								→			
۵	Scroll through characters and press to select character									ок	
	MyProject1		MyProject2 MyPro		roject3 MyProject4		oject4		A/a		
			в	с	D	E	F	G	н		
		1	L	к	L	м	N	0	Р		123
			R	S	Т	U	v	w	х		
		Y	z				-	•			Back

 Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su un nome creato di recente (elencato in alto nell'elenco caratteri), oppure evidenziare le singole lettere del nome che si desidera inserire. Premere poi la manopola Multifunzione per aggiungere la lettera al campo Directory. Ripetere questa procedura per inserire il nome completo.



NOTA. Se si sta rinominando un file di immagine, forma d'onda o impostazioni, non è necessario aggiungere il nome dell'estensione.

- Utilizzare i pulsanti del menu laterale superiore per cancellare il carattere alla sinistra del cursore (**Backspace**). Oppure spostare il cursore a destra o a sinistra nel campo **Directory**.
- Utilizzare i pulsanti del menu laterale inferiore per mostrare lettere in maiuscolo o minuscolo sulla tastiera, o richiamare una tastiera numerica.
- Premere il pulsante **OK** sul menu laterale per creare o rinominare il file o la cartella con il nome nel campo **Directory**.

Modifica della posizione predefinita per il salvataggio del file su drive USB

Per impostazione predefinita, l'oscilloscopio salva i file di immagine, forma d'onda e configurazione nella directory di livello superiore del drive USB. Utilizzare questa procedura per selezionare un'altra cartella predefinita per il salvataggio sul drive USB.

1. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante File Browser (Browser di file) sul menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e evidenziare una cartella nella quale salvare i file.
- 4. Premere il pulsante Back (Indietro) sul menu laterale.
- 5. Premere il pulsante Settings (Impostazioni) sul menu laterale.
- 6. Premere il pulsante Assign Save Button To (Assegna pulsante salva a) sul menu laterale.
- 7. Premere il pulsante Change Folder (Cambia cartella) sul menu laterale. I file salvati verranno ora memorizzati in questa posizione.

Regole per la posizione predefinita delle cartelle di salvataggio

- La nuova posizione della cartella di salvataggio file rimane in vigore fino a che:
 - Si imposta una nuova posizione tramite il pulsante Change Folder (Cambia cartella).
 - L'oscilloscopio viene spento. La posizione di salvataggio torna al livello superiore del drive USB.
- Le seguenti azioni non modificano la posizione di salvataggio del file. L'oscilloscopio mostra un messaggio di errore quando cerca di salvare il file in una posizione che non riesce a trovare. Utilizzare la funzione **Cambia cartella** per cambiare la posizione della cartella di salvataggio in una cartella esistente e riprovare ad eseguire il salvataggio.
 - Cancellazione della cartella di salvataggio.
 - Rimozione o inserimento di un drive USB.
 - Premere il pulsante **Default Setup (Impostazioni predefinite)** sul pannello anteriore.

Creazione di una nuova cartella sul drive USB

Utilizzare questa procedura per creare una nuova cartella sul drive USB.

1. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



2. Premere il pulsante File Browser (Browser di file) sul menu laterale.

- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare la posizione in cui creare la nuova cartella.
- 4. Premere il pulsante New Folder (Nuova cartella) del menu laterale.
- 5. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su un nome creato di recente (elencato sopra l'elenco dei caratteri), oppure inserire il nome cartella utilizzando la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per scorrere ed evidenziare lettere, numeri e caratteri validi dell'elenco.

Fare clic sulla manopola **Multifunzione** per inserire il carattere evidenziato. I caratteri inseriti vengono visualizzati sopra il pannello file.

- 6. Ripetere il passaggio 5 fino a completare l'inserimento del nome cartella.
- 7. Premere il pulsante **OK** sul menu laterale per aggiungere il nome della nuova cartella al drive USB.

(

NOTA. Sopra l'elenco caratteri sono riportati quattro nomi (i valori predefiniti sono MyProject1-4). Questi nomi cambieranno per mostrare i nomi di file o cartelle creati più di recente. Questi nomi torneranno ai valori predefiniti quando si spegnerà l'oscilloscopio o si premerà il pulsante **Default Setup** (Impostazioni predefinite) del pannello anteriore.

Suggerimento per la creazione delle cartelle

Se è necessario creare diverse cartelle su un'unità USB, risulta più rapido inserire il drive USB in un PC e utilizzare le utilità di creazione file standard di Microsoft Windows o di altri sistemi operativi.

Cancellazione di file o cartelle da drive USB

Utilizzare questa procedura per cancellare file o cartelle dal drive USB.

1. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante File Browser (Browser di file) sul menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e evidenziare un file o una cartella da cancellare.
- 4. Premere il pulsante **Delete (Elimina)** del menu laterale. L'oscilloscopio chiederà di confermare l'azione di cancellazione.
- 5. Evidenziare Sì (per eliminare) o No (per annullare l'eliminazione).
- 6. Premere la manopola Multifunzione per eliminare il file o la cartella.

¢

NOTA. La cancellazione di una cartella elimina anche tutti i file e le eventuali sottocartelle presenti nella cartella.



ATTENZIONE. La cancellazione di un file o di una cartella sul drive USB non rimuove i dati presenti sul drive. L'operazione cancella le voci della tabella FAT relative ai nomi dei file o delle cartelle e contrassegna la memoria come disponibile. Se si dispone di dati critici o sicuri che devono essere rimossi dal drive USB, collegare il dispositivo ad un PC e utilizzare un programma di 'distruzione' file per sostituire i dati dei file con dei valori nulli.

Rinomina di file o cartelle su drive USB

Utilizzare questa procedura per rinominare file o cartelle sul drive USB.

1. Premere il pulsante Save Recall (Salva richiama) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante File Browser (Browser di file) sul menu laterale.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare la posizione in cui creare la nuova cartella.
- 4. Premere il pulsante Rename (Rinomina) del menu laterale.
- Selezionare e fare clic su un nome creato di recente (elencato sopra l'elenco caratteri) o inserire il nome file o cartella utilizzando la manopola Multifunzione e i pulsanti del menu laterale per scorrere ed evidenziare lettere, numeri e caratteri validi dell'elenco.

Premere la manopola **Multifunzione** per inserire il carattere evidenziato. I caratteri inseriti vengono visualizzati sopra il pannello file.

- **6.** Ripetere il passaggio 5 fino a completare l'inserimento di tutti i caratteri del nome cartella.
- 7. Premere il pulsante **OK** sul menu laterale per aggiungere il nome della nuova cartella al drive USB.



NOTA. Non è necessario aggiungere il nome dell'estensione file (.ISF, .SET, ecc.) quando si rinomina un file di immagine, forma d'onda o configurazione.

Suggerimento per la rinomina delle cartelle di file

Se è necessario rinominare diversi file o cartelle, risulta più rapido inserire il drive USB in un PC e utilizzare le utilità di rinomina file standard di Microsoft Windows o di altri sistemi operativi.

Informazioni sui nomi file generati automaticamente

L'oscilloscopio crea automaticamente un nome file numerato per i file che salva sul drive USB.

La convenzione per la denominazione dei file è TEKXXXXX.<est>, dove:

- XXXXX è un numero intero compreso tra 00000 e 99999
- <.est> è il tipo di file (.PNG, .BMP o .JPG per i file delle immagini dello schermo; .SET per i file di configurazione; .ISF o .CSV per i file delle forme d'onda)

Per creare un nuovo nome file, l'oscilloscopio analizza il drive USB per determinare il nome file con il numero più alto presente, per il file in fase di salvataggio. L'oscilloscopio incrementa poi quel numero e lo utilizza per il nome del nuovo file. Ad esempio, la prima volta che si salva un file, l'oscilloscopio crea il nome file TEK00000. Al salvataggio successivo del medesimo tipo di file, il nome assegnato sarà TEK00001.

Suggerimenti sui file delle forme d'onda e sull'impostazione dell'immagine

- Se nella numerazione sono presenti dei salti fuori sequenza, ad esempio TEK00001, TEK00002, TEK00005, l'oscilloscopio utilizza il file con il numero più alto come punto di partenza per i nomi dei nuovi file (TEK00006 in questo esempio).
- Se si seleziona un altro drive USB o un'altra cartella, l'oscilloscopio crea il numero del file in base ai file presenti in quel drive USB o cartella. Ad esempio, se si seleziona la cartella di salvataggio /usb0/MyProject1, che contiene il file TEK00006.png, il prossimo file .png che verrà salvato in quella cartella si chiamerà TEK00007.png.
- Per determinare il canale o il tipo di forma d'onda (**Mat., FFT, Rif**) di un file di forma d'onda salvato, aprire il file di forma d'onda (.CSV o .ISF) in un editor di testo. Il nome del canale o tipo di forma d'onda si trova nella parte superiore della struttura file.
Eliminazione dei dati dalla memoria dell'oscilloscopio (TekSecure)

È possibile eliminare tutti i dati di configurazione e forma d'onda salvati nella memoria non volatile dell'oscilloscopio con la funzione TekSecure[™]. Se sono stati acquisiti sull'oscilloscopio dei dati di forma d'onda riservati, o si utilizza l'oscilloscopio in un'area delimitata, utilizzare la funzione TekSecure per cancellare di dati di memoria e configurazione prima di rendere disponibile l'oscilloscopio per l'uso generale.

La funzione TekSecure:

- Sostituisce tutte le forme d'onda presenti in tutte le memorie di riferimento con valori campione zero (0).
- Sostituisce l'impostazione corrente del pannello anteriore e di tutte le impostazioni memorizzate con le impostazioni predefinite.
- Visualizza un messaggio di conferma o di avvertimento a seconda che la verifica sia riuscita o meno.
- 1. Premere Utility (Utilità).



- 2. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- **3.** Premere il pulsante **TekSecure Erase Memory (Cancellazione memoria TekSecure)** sul menu laterale.

- 4. Questa procedura cancellerà tutta la RAM non volatile. Tutte le forme d'onda di riferimento e le impostazioni salvate andranno cancellate. Le costanti di taratura saranno conservate e il sistema verrà riavviato. L'operazione dura circa 5 minuti.
- 5. Selezionare e fare clic su **Yes (Sì)** per avviare la procedura TekSecure. L'operazione di cancellazione richiede fino a 3 minuti.
- 6. Per annullare la procedura, selezionare No o premere il pulsante Menu Off.
- 7. Al termine della procedura TekSecure, l'oscilloscopio si spegne automaticamente e poi si riaccende.

Impostazione o visualizzazione del parametri della porta dispositivi USB

Disattivazione della porta dispositivi USB

Utilizzare questa procedura per scollegare l'accesso alla **porta dispositivo USB**, per impedire l'accesso remoto all'oscilloscopio tramite la connessione alla porta dispositivo USB.



NOTA. *Questa funzione disattiva solo la porta dispositivo USB del pannello posteriore; non disattiva le porte host USB sul pannello anteriore e posteriore.*

1. Premere il pulsante Utility (Utilità) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante Config (Configurazione) del menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su USB.
- 4. Selezionare e fare clic su Disabled (Off Bus) (Disattivato (Bus disatt.)).

Selezione del dispositivo collegato alla porta dispositivi USB

Utilizzare questa procedura per selezionare quale dispositivo è collegato alla **porta dispositivi USB**. Un dispositivo supportato non deve necessariamente essere collegato alla **porta dispositivi USB** per essere selezionato.



NOTA. *L'attuale release del software supporta solo una connessione a PC.*

1. Premere il pulsante Utility (Utilità) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante Config (Configurazione) del menu laterale. L'elemento del menu USB (sopra il menu laterale Config) mostra lo stato della connessione della porta dispositivi USB.
- **3.** Utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic su **USB**. Il menu **Porta dispositivi USB** elenca i dispositivi disponibili ai quali è possibile collegarsi. Non è possibile selezionare le voci di menu in grigio.
- 4. Se la porta dispositivi USB è **Disabled (off Bus) (Disattivata (off Bus))**, selezionare e fare clic sul dispositivo al quale ci si desidera collegare.

Visualizzazione dei dati USBTMC

USBTMC significa USB Test Measurement Class (classe di misurazione e test USB). Il protocollo USBTMC consente ai dispositivi USB di comunicare utilizzando messaggi in formato IEEE488. Questo protocollo permette di eseguire applicazioni software GPIB su hardware USB. Utilizzare questo schermo per visualizzare i dati di registrazione del protocollo. Su questa schermata non sono presenti comandi attivi.

1. Premere il pulsante Utility (Utilità) sul pannello anteriore.



- 2. Premere il pulsante Config (Configurazione) del menu laterale.
- 3. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su USB.
- Selezionare e fare clic su USBTMC Configuration (Configurazione USBTMC). L'oscilloscopio mostrerà i dati relativi alla registrazione del protocollo USBTMC.

Appendici

Installazione di nuovo firmware sull'oscilloscopio

Tektronix rilascia regolarmente nuovo firmware per l'oscilloscopio al fine di migliorare funzioni esistenti o di aggiungerne di nuove. Completare la procedura seguente per installare il nuovo firmware nell'oscilloscopio.

- 1. Passare a *http://tek.com*.
- 2. Fare clic su **Downloads (Download)**. Nel menu Downloads (Download), selezionare software come DOWNLOAD TYPE (TIPO DOWNLOAD) e inserire TBS1000C nel campo MODEL OR KEYBOARD (MODELLO O TASTIERA) e fare clic su **SEARCH (CERCA)**.
- **3.** Selezionare l'ultima versione del software e seguire le istruzioni per il download. Scaricare nel computer il firmware più recente disponibile per l'oscilloscopio.
- 4. Decomprimere i file e copiare i file del firmware TEK TBS1000Cnella cartella principale di un'unità flash USB.



NOTA. *TBS1000C.File TEK supportato SOLO per TBS1052C, TBS1072C, TBS1102C e TBS1202C.*

- 5. Accendere l'oscilloscopio.
- **6.** Inserire l'unità flash USB nella porta USB del pannello anteriore dell'oscilloscopio.

7. Premere il pulsante Utility (Utilità).



- 8. Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 9. Premere il pulsante Update Firmware (Aggiorna firmware) sul menu laterale. La schermata mostrerà il messaggio Aggiorna firmware.
- **10.** Ruotare la manopola **Multifunzione** per selezionare **Sì**, quindi fare clic sulla manopola **Multifunzione** per installare il firmware.
- 11. Attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo.



NOTA. Non spegnere l'oscilloscopio né rimuovere l'unità flash USB fino a quando l'installazione del firmware non verrà completata. Verrà visualizzato un messaggio per confermare che è possibile spegnere l'oscilloscopio.

- **12.** Quando l'installazione del firmware è stata completata, spegnere l'oscilloscopio, togliere il drive USB e accendere l'oscilloscopio. Attendere l'accensione dell'oscilloscopio fino alla schermata iniziale.
- 13. Per confermare l'installazione del firmware:
 - a. Premere il pulsante Utility (Utilità).
 - b. Premere il pulsante Config (Configurazione) del menu laterale.
 - c. Utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare e fare clic su System Status (Stato sistema) per aprire la videata di messaggio sullo stato del sistema.
 - **d.** Verificare che il numero di versione del software riportato sullo schermo sia uguale alla versione installata.

Esecuzione dei test diagnostici

Utilizzare questa procedura per verificare i moduli funzionali dello strumento.



NOTA. L'esecuzione dell'auto test reimposta l'oscilloscopio. Salvare la configurazione corrente in memoria o su un file per evitare di perdere le impostazioni correnti.



NOTA. *Rimuovere tutte le sonde e i cavi dalle entrate dell'oscilloscopio.*

1. Premere il pulsante Utility (Utilità).



- 2. Premere il pulsante Calibration & Diagnostic (Taratura e diagnostica) sul menu laterale.
- 3. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare Diagnostics (Diagnostica), quindi fare clic sulla manopola Multifunzione per selezionare.
- 4. Premere il pulsante Self Test (Autoverifica) sul menu laterale per visualizzare il menu Self Test (Autoverifica) e la lettura dei Self Test Results (Risultati autoverifica).

- 5. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare Run Self Test (Esegui Auto Test), quindi fare clic sulla manopola Multifunzione per avviare il test utilizzando le impostazioni predefinite. L'esecuzione dell'auto test richiede alcuni secondi.
- 6. Utilizzare le altre voci del menu Auto Test per definire meglio l'esecuzione dell'auto test; è possibile eseguire i test un numero specifico di volte (Cicli), in continuazione (Continuo), eseguire i test fino al verificarsi di un errore e interrompere il test (Continuo fino ad errore), oppure eseguire un test su test non superati (Continuo su errore).



NOTA. *L'oscilloscopio si reimposta sui valori predefiniti in fabbrica dopo l'esecuzione delle autoverifiche.*

Formazione e addestramento sullo strumento (Courseware)

E' possibile eseguire sessioni di laboratorio direttamente sull'oscilloscopio. Leggere la teoria e le procedure e poi catturare direttamente i risultati di laboratorio.

Creare nuovo materiale per corsi su un PC con apposito software Courseware per PC, scaricabile da www.tek.com/software. Dopo avere creato il materiale per i corsi, è possibile distribuirlo agli oscilloscopi supportati utilizzando un'unità USB o dal server software TekSmartLab.

۲

NOTA. TekSmartLab utilizza la connettività wireless per collegare diversi oscilloscopi e altri strumenti da banco ad un server centrale e ad un'interfaccia software. L'utilizzo degli oscilloscopi della serie con TekSmartLab richiede un ricetrasmettitore Wi-Fi (chiavetta USB - Opzione TEKUSBWIFI) o un box di comunicazione per il collegamento al server TekSmartLab. Per maggiori informazioni, fare riferimento all'argomento Introduzione all'oscilloscopio su TekSmartLab (Help (Aiuto) ► Scope Intro (Introduzione all'oscilloscopio) ► TekSmartLab).

È anche possibile accedere alla pagina web Courseware all'indirizzo www.tek.com/courseware per scaricare i file Courseware creati da altri operatori e condivisi.



NOTA. I file Courseware sono compressi in formato .zip. Decomprimere il file Courseware e copiare i file scompattati su un'unità USB. Informazioni sui contenuti

- del file Courseware
- Un file Courseware può contenere fino a 12 corsi, con un totale massimo di 100 MB di spazio per archiviazione disponibile sull'oscilloscopio.
- Ogni corso può comprendere fino a 14 laboratori, ciascuno con file di panoramica e di procedure.
- I corsi possono contenere forme d'onda di esempio, risultati dei dati e maschere di forme d'onda per utilizzo di riferimento da parte degli studenti.
- Fare riferimento alla documentazione Courseware e TekSmartLab per maggiori informazioni su queste applicazioni. È possibile scaricare le versioni elettroniche di questi manuali dal sito web Tektronix (www.tek.com).

Caricamento di un file Courseware da un drive USB Utilizzare questa procedura per caricare un file Courseware. Un file Courseware può comprendere fino a 12 corsi. Ogni corso può contenere fino a 14 laboratori.

- 1. Inserire il drive USB che contiene la cartella del corso nel connettore USB del pannello anteriore.
- 2. Premere il pulsante Utility (Utilità).



- **3.** Premere il pulsante -More- Page 1/2 (-segue- Pagina 1 di 2) sul menu laterale.
- 4. Premere il pulsante Update Course (Aggiorna corso) sul menu laterale.
- 5. Utilizzare la manopola **Multifunzione** per scorrere l'elenco dei file e aprire la cartella del corso da caricare. I nomi della cartella e dei file sono riportati nel campo **Directory** nella parte superiore dello schermo, mentre vengono evidenziati.

- **6.** Cercare ed evidenziare la **cartella** che contiene il file con l'estensione .workspace.
- 7. premere il pulsante Change Folder (Cambia cartella) del menu laterale per modificare temporaneamente la cartella di lavoro in questa posizione per la lettura dei file Courseware. La cartella selezionata viene evidenziata nell'elenco.
- **8.** Premere il pulsante **Upload Course (Carica corso)** del menu laterale per caricare il corso sull'oscilloscopio. L'oscilloscopio visualizzerà un breve messaggio per comunicare che il file è stato caricato correttamente.

Gestione dei messaggi di errore

Se si presenta il messaggio di errore "File dei materiali del corso non trovato", assicurarsi di avere selezionato la cartella che *contiene* il file .workspace, e non il solo file .workspace o altre cartelle che potrebbero essere presenti nella cartella Courseware.

Nell'immagine seguente, il file .workspace (di colore blu) fa parte della cartella ST_AFG_EN_MathAddition_PKG (caselle verdi), per caricare questo corso si evidenzierà pertanto la cartella ST_AFG_EN_MathAddition_PKG. La cartella Package_RSZI (casella rossa) è una sottocartella di ST_AFG_EN_MathAddition_PKG.

Directory: /usb0.ST_AFG_	EN_MathAddition_PKG/.works	pace		
Name	Date Modified	Туре	Size	
🔻 🗢 Removeable Media(0)		Folder	Free: 1.8GB	
course_result	6 Apr 2016 16:29:20	Folder		
V 📮 ST_AFG_EN_MathA	dditio… 6 Apr 2016 16:03:14	Folder		
Package_RSZI	6 Apr 2016 16:03:12	Folder		
.workspace	29 Jul 2014 23:24:50	File	1.77kB	
ST_AFG_EN_Mat	thAddi… 6 Apr 2016 16:09:30	File	4.33kB	
FunctChkScrn1b.PM	NG 7 Apr 2016 13:33:14	File	19.8kB	
FunctChkScrn1c.PN	IG 7 Apr 2016 13:36:32	File	19.9kB	

Se si presenta ancora il messaggio di errore, provare a scaricare nuovamente il file Courseware e ricaricarlo.

Esecuzione degli esercizi di laboratorio Courseware

I contenuti delle sessioni di laboratorio sono accessibili tramite il pulsante **Course (Corso)** sul pannello anteriore. Utilizzare i tasti soft key e la manopola **Multifunzione** dell'oscilloscopio per accedere ad un massimo di 12 corsi,ciascuno dei quali con 14 sessioni di laboratorio.

Una volta scelta una sessione di laboratorio, è possibile rivederne la sezione di panoramica, eseguire la sessione tramite la procedura passo-passo, raccogliere dati e salvare il risultati e generare dei report che mostrino le forme d'onda create per ogni passaggio.

Requisito: avere caricato un corso sull'oscilloscopio.

1. Premere il pulsante Help (Aiuto) sul pannello anteriore.



- **2.** Premere un pulsante del menu laterale per selezionare un corso tra quelli elencati. L'area principale dello schermo elenca i laboratori disponibili per il corso.
- **3.** Ruotare la manopola **Multifunzione** per selezionare e fare clic sul laboratorio da eseguire (se sono presenti più laboratori).
- 4. Premere il pulsante **Overview (Panoramica)** del menu laterale per leggere una descrizione ad alto livello dell'argomento didattico di questo laboratorio.

- **5.** Premere il pulsante **Procedure (Procedura)** del menu laterale. Seguire le istruzioni della procedura:
 - Se un passaggio richiede di confrontare i vostri risultati, premere il pulsante Data Collection (Raccolta dati) del menu laterale, premere il pulsante Step (Passo) del menu laterale, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare il numero del passaggio e impostare il pulsante Show Reference (Mostra riferimento) del menu laterale su Attivo (On). L'oscilloscopio mostrerà il materiale di riferimento collegato al passaggio.
 - Se un passaggio richiede di mostrare una maschera della forma d'onda, premere il pulsante Data Collection (Raccolta dati) del menu laterale, premere il pulsante Step (Passo) del menu laterale, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare il numero del passaggio e impostare il pulsante WFM Mask (Maschera WFM) del menu laterale su Attivo (On). L'oscilloscopio mostrerà una maschera della forma d'onda di riferimento ed una cifra che indica il conteggio degli errori nella maschera della forma d'onda (superato= la forma d'onda rientra nell'area della maschera; Non superato = la forma d'onda è fuori, totalmente o in parte, dalla zona della maschera).
 - Se un passaggio richiede di salvare un risultato, premere il pulsante Data Collection (Raccolta dati) del menu laterale, premere il pulsante Step (Passo) del menu laterale, utilizzare la manopola Multifunzione per selezionare il numero del passaggio, premere il pulsante Data Type (Tipo dati) del menu laterale e selezionare un tipo di data da salvare (misura, immagine dello schermo o CSV forma d'onda). Premere poi il pulsante Save Result (Salva risultato) del menu laterale. L'oscilloscopio salverà il risultato nella memoria temporanea.



NOTA. I risultati raccolti durate l'esecuzione di un laboratorio sono salvati nella memoria temporanea dell'oscilloscopio. I risultati non vengono salvati permanentemente fino a che non si salva un report sul drive USB. Assicurarsi di salvare i risultati in un report

6. Salvare i risultati del laboratorio in un file di report sul drive USB. Vedere *Salvataggio dei risultati del laboratorio Courseware* alla pagina 169.

Salvataggio dei risultati del laboratorio Courseware Utilizzare questa procedura per salvare i risultati dopo avere completato l'esecuzione di corsi e laboratori Courseware.

- 1. Premere il pulsante **Report** del menu laterale. Utilizzare i pulsanti risultanti del menu laterale e la manopola **Multifunzione** per inserire un nome identificativo per il report.
- 2. Premere il pulsante OK del menu laterale. L'oscilloscopio creerà e mostrerà il report sullo schermo. Se il report comprende degli errori o mancano dei dati, premere il pulsante Indietro del menu laterale e ripetere i passaggi per i quali mancano dati, rieseguire la procedura Report.
- **3.** Se il report è OK, premere il pulsante **Save (Salva)** del menu laterale. L'oscilloscopio salverà il report nel drive USB.
- 4. Per confermare la scrittura del report, premere il pulsante **Save Recall (Salva richiama)** sul menu laterale, premere il pulsante File Utility (Utilità file) sul menu laterale, cercare ed aprire la cartella course_result, cercare e aprire la cartella relativa al corso attivo, cercare e aprire la cartella del nome del laboratorio e verificare che sia presente un file denominato report.html.

Comandi dell'oscilloscopio

Sul pannello anteriore sono presenti pulsanti di menu e manopole di comando per le funzioni utilizzate con maggiore frequenza. La seguente sezione fornisce una descrizione ad alto livello dei comandi e della loro funzione. Utilizzare i collegamenti testuali all'interno di queste sezioni per accedere a sezioni contenenti maggiori informazioni sul comando.

Comandi di navigazione I pulsanti o le manopole indicati di seguito consentono di controllare forme d'onda, cursori e l'immissione di altri dati.



 La manopola Multifunzione permette di selezionare e fare clic sul menu o altre selezioni, spostare un cursore e impostare dei valori numerici dei parametri per una voce di menu.



Un'icona ^(M) su un menu, messaggio o finestra di dialogo indica che è necessario utilizzare la manopola **Multifunzione** per interagire con l'elemento.

Ruotare la manopola per evidenziare una voce di menu o controllare un oggetto dello schermo (ad esempio un cursore, o l'inserimento dei caratteri di un nome file).

Premere la manopola per selezionare o inserire una voce di menu evidenziata, passare da un cursore ad un altro oppure attivare un campo di menu per permettere l'inserimento di valori.

• Il pulsante **Cursors (Cursori)** attiva e disattiva la visualizzazione dei cursori sullo schermo.

Ruotare la manopola **Multifunzione** per cambiare la posizione del cursore attivo (linea piena). Premere la manopola **Multifunzione** per cambiare il cursore attivo. Vedere *Utilizzo del cursore per rilevare misurazioni manuali* alla pagina 110.



• La sensibilità della manopola Fine (Fine (piccole variazioni)) nel pulsante Function (Funzione) permette di eseguire regolazioni fini con la manopola Multifunzione, le manopole di posizione orizzontale e verticale, la manopola di scala verticale e la manopola del livello di trigger.





NOTA. È inoltre possibile passare da Fine (Fine (piccole variazioni)) e Coarse (Coarse (grandi variazioni)) tenendo premuta la manopola Multifunzione. • Il pulsante **Zoom** mostra una forma d'onda ingrandita. Vedere *Come visualizzare forme d'onda con lunghezze elevate delle registrazioni (Zoom)* alla pagina 130.



Comandi Orizzontale

La manopola **Posizione orizzontale** regola la posizione del punto di trigger a sinistra o a destra relativamente alla registrazione della forma d'onda acquisita.



Premere la manopola **Posizione** per riportare il punto di trigger al centro dello schermo (centro reticolo verticale).

C/

NOTA. È possibile scegliere la manopola di sensibilità **Fine (Fine (piccole** *variazioni))* nel pulsante **Function (Funzione)(controlli di navigazione)** per apportare piccole modifiche alla manopola di posizione.

Il pulsante **Acquire (Acquisisci)** apre il menu necessario a impostare la modalità di acquisizione e regolare la lunghezza registrazione.

Comandi Trigger I comandi Trigger impostano il momento dell'avvio dell'acquisizione dati di segnale per creare una registrazione di forma d'onda. Vedere *Nozioni sul trigger* alla pagina 42.Vedere *Impostazione di trigger* alla pagina 63.



Il pulsante Menu trigger apre il menu laterale per le impostazioni del trigger.

La manopola **Livello trigger** regola il livello del trigger. Il livello del trigger viene mostrato con una linea orizzontale quando si utilizza questo comando.

Premere la manopola **Trigger Level (Livello trigger)** per impostare il livello di trigger al 50% (punto medio verticale della forma d'onda).

Il pulsante Force Trig (Forza trigger) forza un evento di trigger immediato.

Comandi Verticale



I comandi Verticali definiscono le impostazioni verticali (posizione e scala) per ogni canale e permettono l'attivazione e la disattivazione delle singole forme d'onda.

• La manopola **Posizione verticale** regola la posizione verticale per la forma d'onda di ciascun canale.

Premere la manopola **Position (Posizione)** per spostare la forma d'onda in modo che il livello di riferimento di terra si trovi al centro del reticolo dello schermo.



NOTA. È possibile scegliere la sensibilità della manopola **Fine (Fine** (piccole variazioni) nel pulsante **Function (Funzione)** (controlli di navigazione) per apportare piccole modifiche alla manopola di posizione.

- I pulsanti di menu dei canali 1 o 2 aprono (accoppiamento segnale, larghezza di banda, attenuazione e tipo sonda) il menu laterale dove è possibile impostare i parametri verticali per ciascun canale (compresi accoppiamento segnale, larghezza di banda, attenuazione e tipo sonda), oppure visualizzare o rimuovere la forma d'onda di quel canale dal display. Vedere *Impostazione dei parametri di ingresso nel canale* alla pagina 51.Vedere *Visualizzazione e rimozione di una forma d'onda* alla pagina 87.
- La manopola **Scale (Scala)** verticale imposta la scala verticale (volt o unità per divisione di reticolo verticale) per ciascun canale.



NOTA. È possibile scegliere la sensibilità della manopola **Fine (Fine** (piccole variazioni)) nel pulsante **Function (Funzione)** (controlli di **navigazione**) per apportare piccole modifiche alla manopola di posizione.

• Il pulsante **Math (Matematica)** apre il menu laterale nel quale è possibile impostare i parametri per creare e visualizzare una forma d'onda matematica, oppure visualizzare o rimuovere la forma d'onda del canale Matematica dal display. Vedere *Creazione di forme d'onda matematiche* alla pagina 118.

Il pulsante Ref (Rif) apre il menu laterale con i comandi per la visualizzazione o rimozione dallo schermo di una forma d'onda di riferimento. Vedere *Visualizzazione di forme d'onda di riferimento* alla pagina 128. Vedere *Richiamo dei dati della forma d'onda* alla pagina 144.
Il pulsante FFT apre la videata FFT e mostra il menu laterale, dal quale è possibile impostare i parametri di visualizzazione FFT. Vedere *Utilizzo di FFT per vedere informazioni sulla frequenza del segnale* alla pagina 120.
Utilizzo del sistema di menu

1. Premere un pulsante di menu sul pannello anteriore per visualizzare il menu che si desidera utilizzare.



L'oscilloscopio apre l'elenco del menu laterale per il pulsante sul lato destro dello schermo.



2. Premere un pulsante del menu laterale per selezionare la voce del menu a video accanto a quel pulsante.



- **3.** Se la voce del menu laterale selezionata apre un altro menu, utilizzare la manopola **Multifunzione** per evidenziare una voce del menu a comparsa.
- 4. Dopo avere evidenziato la voce, fare clic sulla manopola **Multifunzione** per inserire quella voce e impostare l'oscilloscopio.

Tek Run Auto			Coa	rse Trigger
				∢ Туре
				Edge
			Source: CH1	Source
		Trigger Type	ical Scale: 20dB	CH1
	Edge	Pulse Width I	Runt	Level
				-1.200V
				Slope
₹▶				- more -
CH1 5.00V	CH2	4.00µs 31	2MS/s CH1 / -1.20V	Page 1/2
		➡ 0.00000s 20	000 points <10Hz	01 Mar 2020

5. Premere Menu On/Off per chiudere menu, messaggi e altre voci a video.



- 6. Per completare l'impostazione di alcune opzioni di menu è necessario impostare un valore numerico. Utilizzare la manopola **Multifunzione** e i pulsanti del menu laterale per evidenziare, selezionare e modificare le impostazioni richieste.
- Premere il pulsante Function (Funzione) per attivare o disattivare la possibilità di effettuare regolazioni molto dettagliate con la manopola Multifunzione. Fine (Fine (piccole variazioni)) funziona con la manopola Multifunzione, con le manopole Position (Posizione) orizzontale e verticale, con la manopola Scale (Scala) verticale e con la manopola Trigger Level (Livello trigger).

I seguenti argomenti offrono un'esperienza pratica nell'utilizzo del sistema di menu:

Vedere

- Modifica della lingua dell'interfaccia utente alla pagina 17.
- *Modifica di data e ora* alla pagina 22.
- Esecuzione di una verifica funzionale alla pagina 27.

Connettori del pannello anteriore

1. Canale 1, 2, Aux In. Ingressi dei canali con interfaccia sonda versatile BNC.



2. PROBE COMP (COMP. DELLA SONDA). Sorgente di segnale ad onda quadra e collegamento di terra utilizzati per compensare le sonde.

Tensione in uscita: ~ 5 V a ~1 kHz

Riferimento di terra al quale collegare il conduttore di messa a terra della sonda.

3. Porta host USB 2.0.



Connettori del pannello posteriore 1. Porta per dispositivi USB 2.0. Utilizzare la porta per dispositivi USB 2.0 alla massima velocità per il collegamento a un PC per il controllo a distanza.



NOTA. Il cavo collegato dalla porta del dispositivo USB 2.0 al computer host deve rispettare le specifiche USB 2.0 per operazioni ad alta velocità quando viene collegato a un controller host ad alta velocità.

Elementi dell'interfaccia grafica utente

Gli elementi riportati di seguito vengono visualizzati sullo schermo. Non tutti questi elementi sono visibili in un determinato momento. Quando i menu vengono disattivati, alcune letture vengono spostate all'esterno dell'area del reticolo.



- 1. Lo stato dell'acquisizione indica quando l'acquisizione è in esecuzione, è interrotta o quando è attiva l'anteprima. Le modalità di acquisizione sono:
 - Esegui, l'oscilloscopio sta acquisendo e visualizzando forme d'onda.
 - Interrompi, l'oscilloscopio ha interrotto l'acquisizione dei dati.
 - La **modalità scorrimento** consente di scorrere i punti sequenziali della forma d'onda sulla schermata in un movimento di rotazione da destra a sinistra. La modalità scorrimento si avvia automaticamente quando la base dei tempi è impostata su ≥40 ms/div.



2. Anteprima: l'oscilloscopio viene arrestato e sono state utilizzate le manopole Scale (Scala) orizzontale o verticale o Position (Posizione) per modificare le impostazioni. In modalità Anteprima (PreVu) l'oscilloscopio mostra una "anteprima" di come potrebbe apparire l'acquisizione successiva con le impostazioni di posizione o scala modificate, in base all'ultima forma d'onda acquisita, e presumendo che lo stesso segnale venga acquisito con le nuove impostazioni.

In altre parole, in modalità Anteprima (PreVu) l'oscilloscopio reinterpreta la registrazione statica della forma d'onda dell'ultima acquisizione in memoria; il risultato è una forma d'onda visualizzata che potrebbe essere imprecisa.

Non utilizzare le manopole **Scale (Scala) orizzontale** o **verticale** o **Posizion** (**Posizione**) per esaminare una forma d'onda arrestata o acquisita singolarmente; utilizzare invece i comandi **Zoom** e la manopola **Multifunzione**.

La lettura dello stato di trigger mostra le condizioni del trigger:

- Trig'd: con trigger
- Auto: acquisizione di dati senza trigger
- PrTrig: acquisizione di dati di pre-trigger in corso
- Trig?: in attesa di trigger



3. L'icona della posizione di trigger (T) indica il punto in cui si è verificato il trigger nella registrazione della forma d'onda.

L'icona del punto di espansione (il triangolo arancione $\mathbf{\nabla}$ sopra la T) mostra il punto centrale attorno al quale il comando di scala orizzontale espande o comprime la forma d'onda (il punto di espansione centrale).



- 4. La visualizzazione della registrazione della forma d'onda mostra la posizione di trigger rispetto all'intera registrazione della forma d'onda. Il colore della linea corrisponde al colore della forma d'onda selezionata. L'area tra parentesi è la parte di forma d'onda che viene visualizzata sullo schermo.
- 5. L'icona Save file (Salva file) indica che l'oscilloscopio sta inviando un file al drive USB.

6. L'icona Help Everywhere (Aiuto ovunque) indica che è attiva la funzione Aiuto ovunque per visualizzare informazioni sulle impostazioni dell'oscilloscopio quando si apre un menu.

\bigcirc

7. L'icona del livello di trigger mostra il livello di trigger sulla forma d'onda attiva (selezionata). Utilizzare la manopola **Livello** trigger per regolare il livello del trigger. Il livello del trigger è indicato nei valori orizzontale e trigger nella parte inferiore dello schermo.

L'oscilloscopio visualizza due icone di livello trigger quando si sta attivando un trigger su una forma d'onda anomala (runt). La manopola del livello trigger controlla il livello della soglia inferiore del trigger in modalità trigger anomalo (Runt). Utilizzare il **Trigger Menu (Menu trigger)** per impostare entrambi i livelli di trigger.



8. I valori di Data e ora indicano le impostazioni dell'orologio dell'oscilloscopio. Vedere *Modifica di data e ora* alla pagina 22.



9. I valori di lettura orizzontale e trigger indicano informazioni su trigger, scala orizzontale, velocità di campionamento, ritardo trigger e lunghezza registrazione.



Nella lettura del **Trigger** sono indicati la sorgente, la pendenza e il livello del trigger. Il valore indica anche la frequenza del segnale misurato. Nelle letture dei trigger per altri tipi di trigger sono riportati altri valori. L'immagine mostra le letture per un trigger **Edge**.



I valori di lettura di **posizione/scala orizzontale** indicano l'impostazione della scala orizzontale (tempo per divisione principale orizzontale del reticolo; regolare con la manopola **Horizontal Scale (Scala orizzontale)**) e la velocità di campionamento (numero di campioni al secondo).



Il valore **Modalità ritardo** trigger è il tempo dal simbolo T all'icona del punto di espansione (regolare con la manopola **Posizione orizzontale**).

Utilizzare la posizione orizzontale per aggiungere un ritardo tra il momento in cui viene eseguito il trigger e il momento in cui i dati vengono effettivamente rilevati. Inserire un tempo negativo per rilevare più dati della forma d'onda prima dell'evento di trigger.

Quando **Modalità ritardo** è disattivata, questo valore indica come percentuale la posizione temporale del trigger all'interno della registrazione di forma d'onda.



Il valore **Lunghezza registrazione** indica quanti campioni vengono memorizzati per le registrazioni della forma d'onda corrente. Vedere *Impostazione della lunghezza di registrazione* alla pagina 83.



10. I valori di lettura del canale indicano il fattore di scala per il canale (unità di misura per divisione principale verticale del reticolo), accoppiamento segnale di ingresso, stato inversione segnale e larghezza di banda dell'oscilloscopio. Modificare queste impostazioni utilizzando la manopola Vertical Scale (Scala verticale) e i menu del canale 1 o 2.



11. Nelle letture delle **misurazioni** sono indicate le misurazioni selezionate. È possibile selezionare fino a sei misurazioni da visualizzare contemporaneamente. Vedere *Rilevazione di misurazioni automatiche* alla pagina 95.

Premere il pulsante **Menu On/Off** per attivare o disattivare la visualizzazione sullo schermo dei valori di lettura delle misurazioni.



Accanto a una misurazione appare un simbolo \triangle se è presente una condizioni di ritaglio verticale. Il ritaglio si verifica quando parte della forma d'onda si trova sopra o sotto il display. Il ritaglio può provocare la rilevazione di misurazioni imprecise da parte dell'oscilloscopio. Per ottenere una misurazione precisa, utilizzare le manopole **Scala verticale** e **Posizione** per visualizzare tutta la forma d'onda sullo schermo.

CH1	Frequency	???	A	Clipping positive
CH1	Period	???	A	Clipping positive
CH2	Frequency		A	Clipping positive
CH2	Period		A	Clipping positive

12. L'indicatore della linea di base della forma d'onda (lato sinistro dello schermo) mostra il livello a tensione zero di una forma d'onda. I colori delle icone corrispondono ai colori della forma d'onda. Modificare la posizione della forma d'onda con la manopola **Posizione verticale**.



Assegnazione di un'etichetta per i canali

È possibile aggiungere un'etichetta ai canali visualizzati sul display per facilitarne l'identificazione. L'etichetta è posizionata sull'indicatore della linea di base della forma d'onda sulla sinistra dello schermo e può contenere un massimo di 32 caratteri. Eseguire la procedura seguente per etichettare i canali:

- **1.** Premere il pulsante del pannello frontale di canale di ingresso per aprire il menu laterale associato.
- 2. Nel menu laterale, premere Label (Etichetta) per aprire il menu laterale Etichetta.



3. Per attivare o disattivare il testo dell'etichetta, utilizzare la manopola **Multifunzione** per selezionare **Label ON/OFF (Etichetta ON/OFF)** e fare clic con la manopola **Multifunzione** sull'opzione desiderata.

4. Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare l'opzione Preset Label (Etichetta preset), quindi fare clic sulla manopola per aprire una elenco di etichette.



- 5. Ruotare la manopola **Multifunzione** per scorrere l'elenco preset e individuare un'etichetta adeguata. Dopo l'inserimento è possibile modificare il testo dell'etichetta.
- 6. Premere sulla manopola **Multifunzione** per selezionare l'etichetta evidenziata. Il testo dell'etichetta selezionata apparirà sul lato sinistro del display. L'esempio di seguito mostra come selezionare e visualizzare l'etichetta DTRCK.



- 7. Premere il pulsante Menu On/Off per chiudere l'elenco dei preset.
- 8. Se necessario, modificare il testo dell'etichetta:
 - Ruotare la manopola Multifunzione per selezionare l'icona della tastiera nel menu laterale Label (Etichetta), quindi fare clic sulla manopola Multifunzione per aprire l'editor dell'etichetta.
 - **b.** Premere il pulsante del menu laterale **Backspace (Spazio)** per eliminare i caratteri esistenti dell'etichetta.
 - **c.** Ruotare la manopola **Multifunzione** per evidenziare il primo carattere nell'etichetta e fare clic sulla manopola Multifunzione per selezionare il carattere. È possibile premere i pulsanti del menu laterale**A**/a e !#? per scegliere i diversi set di caratteri.
 - d. Ripetere il passo C per completare l'etichetta.
 - e. Al termine della modifica dell'etichetta, premere il pulsante del menu laterale **OK** per confermare l'etichetta.

Specifiche garantite

Consultare il manuale *Specifications and Performance Verification Technical Reference Manual* (Manuale di riferimento tecnico delle specifiche e di verifica delle prestazioni) (Codice Tektronix 077-1538-xx), per le specifiche garantite e la procedure di verifica delle prestazioni. Questo manuale è disponibile solo in lingua inglese e può essere scaricato dal sito web Tektronix (www.tek.com/ downloads).
Pulizia

Manutenzione generale

Non conservare l'oscilloscopio in un luogo in cui il display LCD sia esposto alla luce diretta del sole per lunghi periodi di tempo.



ATTENZIONE. Per evitare danni all'oscilloscopio o alle sonde, non utilizzare solventi, sostanze liquide o prodotti spray.

Pulizia Controllare l'oscilloscopio e le sonde secondo la frequenza richiesta dalle condizioni operative. Per pulire la superficie esterna, attenersi alla seguente procedura:

- 1. Utilizzare un panno privo di residui per rimuovere la polvere depositata sulla superficie esterna dell'oscilloscopio e delle sonde. Prestare attenzione a non graffiare il filtro di vetro trasparente dello schermo.
- 2. Utilizzare un panno morbido inumidito con acqua per pulire l'oscilloscopio. Per una pulizia più efficace, utilizzare una soluzione acquosa a base di alcol isopropilico al 70%.



ATTENZIONE. Per evitare danni alla superficie dello strumento o alle sonde, non utilizzare detergenti abrasivi o chimici.

Le impostazioni predefinite dell'oscilloscopio (Default Setup, Impostazioni predefinite)

La seguente tabella elenca le impostazioni dell'oscilloscopio che vengono applicate premendo il pulsante **Default Setup (Impostazioni predefinite)**.



NOTA. Premendo il pulsante **Default Setup (Impostazioni predefinite)**, l'oscilloscopio visualizza la forma d'onda del canale 1 e rimuove tutte le altre.

Funzione	Impostazione e valore
Acquisizione	Modalità: Campione Lunghezza registrazione: 2000 points
Cursori	Disattivato Sorgente: Ch1
Visualizzazione	Persistenza: Automatico Modalità: YT Retroilluminazione: 100% Reticolo: Attivo
FFT	Forma d'onda sorgente : Attiva Unità verticali : dBv RMS Finestra : Hanning
Orizzontale	Scala (tempo per divisione principale orizzontale): 4.00 μs/ div Ritardo: Attivo Posizione trigger: 0,00 s
Forma d'onda matematica	Sorgente 1: Ch1 Sorgente 2: Ch2 Operazione: + (addizione)
Misurazioni	Sorgente : Ch1 Misurazioni selezionate: nessuna
Trigger	Tipo: Fronte Sorgente: Ch1 Accoppiamento: CC Pendenza: Salita Livello: 0,00 V Modalità: Automatica
Porta dispositivo USB	Collega a computer
Verticale (tutti i canali)	Accoppiamento: CC Inversione: Disattiva Larghezza di banda: Tutta Attenuazione sonda di tensione: 10X Posizione linea di base: 0,00 V Scala (volt per divisione principale verticale): 1,00 V

Impostazioni dell'oscilloscopio che non vengono reimpostate dal ripristino delle Impostazioni predefinite La pressione del pulsante Impostazioni predefinite non modifica le seguenti impostazioni:

- Lingua
- Data e ora
- Configurazioni salvate in memoria
- Forme d'onda di riferimento salvate in memoria
- Dati di taratura
- Impostazione sonda (tipo e fattore di attenuazione)
- Cartella corrente salvata nell'unità flash USB

Sicurezza fisica dell'oscilloscopio

Utilizzare il cavo di sicurezza di un normale computer portatile per fissare l'oscilloscopio nella sua posizione.



Considerazioni ambientali

In questa sezione vengono fornite informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.

Smaltimento prodotto	Per riciclare uno strumento o un componente, attenersi alle linee guida riportate
	di seguito:

Riciclaggio dell'apparecchiatura La produzione di questo apparato ha richiesto l'estrazione e l'utilizzo di risorse naturali. L'apparecchiatura può contenere sostanze che potrebbero essere dannose per l'ambiente e per la salute delle persone se il prodotto viene smaltito in modo inappropriato. Per evitare il rilascio di queste sostanze nell'ambiente e ridurre l'utilizzo di risorse naturali, si consiglia di riciclare il prodotto seguendo le procedure corrette, per garantire che la maggior parte dei materiali venga riutilizzata o riciclata in modo appropriato.



Questo simbolo indica che il prodotto è conforme ai requisiti applicabili dell'Unione Europea secondo quanto sancito dalle Direttive 2012/19/EU e 2006/66/CE sullo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE) e delle batterie. Per informazioni sulle possibili modalità di riciclaggio, consultare il sito web Tektronix (www.tek.com/productrecycling).

Indice

A

Accoppiamento (trigger edge), 63 Accoppiamento CC (trigger), 47 Accoppiamento filtro rumore (trigger), 47 Accoppiamento HF (trigger), 47 Accoppiamento LF (trigger), 47 Accoppiamento segnale CA, 51 Accoppiamento segnale CC, 51 Accoppiamento segnale di terra, 51 Accoppiamento segnale, impostazioni, 51 Acquisizione definizione, 40 definizione delle modalità, 41 intervalli, 40 Modalità alta risoluzione, 41 modalità campione, 41 modalità di rilevamento di picco, 41 modalità media, 41 Acquisizione singola, 79 Adattatore TEK-USB-488 ordinazione, 4 AdattatoreGPIB ordinazione, 4 Aggiornamento del firmware, 161 Aggiunta di forme d'onda (matematica), 118 Aggiunta di una forma d'onda allo schermo, 87 alias forme d'onda, FFT, 127 Aliasing, forme d'onda FFT, 127 Alimentazione rimuovere, 16 Allineamento canali, impostazione, 61 Allineamento, impostazione, 61 Alta risoluzione, modalità di acquisizione, 41 Annullare le impostazioni predefinite, 86 Annullare un Autoset, 73 Attenuazione (sonda), 55 Attenuazione sonda 10X, 56 Attenuazione sonda 1X, 56 Attivare disattivare funzione, 116 Attivazione della guida sulle voci di menu, 32 Autoset

modifica della password, 76 posizione della forma d'onda, 74 suggerimenti, 74 Avvia un'acquisizione, 79

С

Canali, etichettatura, 188 Cancellare memoria di configurazione e riferimento, 155 Caricamento file Courseware, 165 file di configurazione, 143 file di forma d'onda, 144 Cavo di alimentazione opzioni, 5 Collegamento cursori, 110 Collegarsi alla messa a terra per scaricare l'energia statica, 27 Comandi Orizzontale, 173 trigger, 174 Verticale, 175 Comandi trigger, 174 Come aggiornare il firmware, 161 aggiungere forme d'onda (matematica), 118 aggiungere una forma d'onda allo schermo, 87 annullare le impostazioni predefinite, 86 annullare un Autoset, 73 aprire forme d'onda di riferimento, 128 attivare la funzione Help Everywhere (Aiuto ovunque), 32 attivare la guida sulle voci di menu, 32 attivare/disattivare la visualizzazione XY, 90 avviare un'acquisizione di un segnale, 79 cancellare la memoria dell'oscilloscopio, 155 caricare file di forma d'onda, 144 caricare le impostazioni dell'oscilloscopio, 143 caricare le impostazioni predefinite, 86 caricare un file courseware, 165 chiudere i menu, 17, 22 collegare i cursori, 110

compensare i percorsi di segnale interni (SPC), 35 creare forme d'onda matematiche, 118 creare una nuova cartella (drive USB), 150 disattivare il pulsante Autoset, 75 disattivare il pulsante del cursore, 116 disattivare la porta del dispositivo USB, 157 eliminare file o cartelle, 152 esaminare i dettagli delle forme d'onda (zoom), 130 eseguire la verifica funzionale, 27 eseguire laboratori courseware, 167 eseguire misurazioni automatiche, 95 eseguire misurazioni con i cursori, 110 eseguire un'istantanea di una misurazione, 97 eseguire una SPC, 35 impostare il gating di misurazione, 106 impostare il pulsante Save file (Salva file), 140 impostare il temo di decadimento della forma d'onda, 88 impostare il tipo di finestra FFT, 120 impostare il tipo di sonda (tensione, corrente), 54 impostare il trigger alla condizione (durata impulso), 65 impostare il trigger edge, 63 impostare il trigger sulla durata dell'impulso, 65 impostare l'accoppiamento del segnale di ingresso, 51 impostare l'accoppiamento di trigger (trigger edge), 63 impostare l'allineamento dei canali, 61 impostare l'attenuazione della sonda, 55 impostare l'intensità retroilluminazione, 93 impostare l'offset CC su un segnale, 58 impostare l'offset verticale, 58 impostare la data e l'ora, 22 impostare la larghezza di banda, 53 impostare la lingua, 17 impostare la lunghezza della registrazione, 83 impostare la misurazione corrente (per sonde di tensione), 57 impostare la modalità di acquisizione, 80 impostare la modalità di acquisizione Alta risoluzione, 80

impostare la modalità di acquisizione Campione, 80 impostare la modalità di acquisizione Media, 80 impostare la modalità di acquisizione Rileva picco, 80 impostare la pendenza (trigger edge), 63 impostare la persistenza della forma d'onda, 88 impostare la posizione centrale FFT, 120 impostare la posizione di salvataggio file predefinita (Modifica cartella), 149 impostare la posizione verticale, 59 impostare la ritenuta di trigger, 69 impostare la scala orizzontale FFT, 120 impostare la sorgente di trigger, 63, 65 impostare le forme d'onda sorgente FFT, 120 impostare le modalità di trigger, 69 impostare rapidamente l'attenuazione a 1X e 10X, 56 impostare un trigger su condizione (impulso anomalo), 67 impostare un trigger su impulso anomalo, 67 impostare unità verticali FFT, 120 installare il nuovo firmware, 161 installare la mascherina in lingua, 21 interrompere l'acquisizione di un segnale, 79 invertire il segnale di ingresso, 52 modifica della password di Autoset, 76 modificare il valore di un campo di menu, 22 modificare la data e l'ora, 22 modificare la lingua, 17 moltiplicare forme d'onda (matematiche), 118 mostrare un'istantanea di tutte le misurazioni, 97 portare i cursori su schermo, 110 prevenire i danni causati da scariche elettrostatiche, 27 richiamare dati della forma d'onda, 144 richiamare file di forma d'onda, 144 richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio, 143 rimuovere una forma d'onda dallo schermo, 87 rinominare file o cartelle, 153 ripristinare le impostazioni predefinite, 86 salvare i dati della forma d' onda, 137 salvare i risultati laboratorio courseware (report), 169

salvare le impostazioni dell'oscilloscopio, 139 salvare un'immagine dello schermo, 135 salvare un'immagine dello schermo su un'unità USB, 135 selezionare i cursori, 110 selezionare il dispositivo porta USB, 158 selezionare la pendenza (trigger edge), 69 selezionare le misurazioni automatiche, 95 selezionare una misura, esempio, 29 sorgente del trigger, 67 sottrarre forme d'onda (matematica), 118 spegnere l'oscilloscopio, 16 spostare entrambi i cursori contemporaneamente, 110 spostare i cursori sullo schermo, 110 spostare una forma d'onda (verticale), 59 trovare informazioni sulle sonde supportate, 26 usare lo zoom, 130 usare lo zoom su forma d'onda, 130 utilizzare i cursori, 110 utilizzare i pulsanti dei menu laterali, 22 utilizzare i pulsanti del menu laterale, 17 utilizzare il sistema di menu, 17, 22, 176 utilizzare la funzione Autoset, 73 utilizzare la manopola multifunzione, 17, 22 utilizzare la manopola Multifunzione, 18 utilizzare la modalità scorrimento, 84 verificare il funzionamento dell'oscilloscopio, 27 visualizzare forme d'onda di riferimento, 128 visualizzare le forme d'onda sorgente FFT, 120 visualizzare le informazioni USBTMC, 159 visualizzare le misurazioni, 95 visualizzare teoria e concetti sull'oscilloscopio, 36 Comp. della sonda, 28 Compensazione del percorso del segnale (SPC), 35 Concetti accoppiamento CC, 47 Accoppiamento filtro rumore, 47 accoppiamento H, 47 accoppiamento LF, 47 accoppiamento trigger, 47 acquisizione, 40 alias forme d'onda FFT, 127

attenuazione della sonda, 55 cursori, 110 denominazione file automatica, 154 finestre FFT, 125 gating, 106 interfaccia utente dell'utility file, 147 intervalli di acquisizione, 40 larghezza di banda, 53 livello di trigger, 44 Misurazioni del tempo, 100 misurazioni dell'area, 105 Misurazioni di ampiezza, 103 Misurazioni di frequenza, 99 modalità di acquisizione, 41 modalità di trigger, 47 modalità di trigger automatico, 47 modalità di trigger di ritenuta, 48 modalità di trigger normale, 47 modalità scorrimento, 84 Modalità trigger di ritenuta, 48 pendenza del trigger, 44 persistenza della forma d'onda, 88 post-trigger, 43 pre-trigger, 43 ritardo trigger (modalità acquisizione), 49 soglia di trigger, 44 tipi di trigger, 46 Visualizzazione XY, 90 zoom, 130 Condizioni della modalità scorrimento, 84 Connettore COMP. DELLA SONDA, 180 Connettore di messa a terra, 27 Connettori compensazione della sonda, 180 Courseware caricamento di un file di un corso, 165 creare un report, 169 esecuzione laboratori courseware, 167 panoramica, 164 salvataggio risultati (report), 169 Creazione di una nuova cartella (drive USB), 150 Cursori, 110 Cursori dello schermo, 110

Indice

Cursori di ampiezza, 110 Cursori di frequenza, 110 Cursori di tempo, 110 Curva di Lissajou (modalità XY), 90

D

Danni causati da scariche elettrostatiche, prevenzione, 27 Data e ora, modifica, 22 Dati di configurazione, salvataggio su file o memoria, 139 Dati riservati, cancellazione, 155 Dati, forma d'onda (salvataggio), 137 Decadimento, forma d'onda, 88 Denominazione file automatica, 154 Descrizione della frequenza, 99 Descrizioni della misurazione di ampiezza, 103 Descrizioni delle misurazioni del tempo, 100 Descrizioni delle misurazioni dell'area, 105 Descrizioni delle misurazioni di frequenza, 99 Determinazione del canale del file ISF salvato, 154 Disattivare pulsante cursore, 116 Disattivazione porta dispositivo USB, 157 Display alias forme d'onda, FFT, 127 decadimento della forma d'onda (persistenza), 88 elementi interfaccia utente, 182 impostazione intensità retroilluminazione, 93 persistenza della forma d'onda, 88

Ε

Eliminazione di file o cartelle (drive USB), 152 Esegui/Interrompi, 79 Ethernet, 1 Etichettatura canali, 188

F

Feature Enable (Attiva funzione) disattivare, 75 FFT alias forma d'onda, 127

Blackman-Harris, 126 concetti sulle finestre, 125 Hamming, 126 Hanning, 126 impostare il tipo di finestra FFT, 120 impostare la posizione centrale FFT, 120 impostare la scala orizzontale FFT, 120 impostare le forme d'onda sorgente FFT, 120 impostare unità verticali FFT, 120 suggerimenti, 124 visualizzare le forme d'onda sorgente FFT, 120 finestra FFT Hanning, 126 Finestra FFT Rettangolare, 126 finestra FFT rettangolare, 126 Finestra FFT Blackman-Harris, 126 Hamming, 126 Finestra FFT Blackman-Harris, 126 Finestra FFT Hamming, 126 Finestra FFT Rettangolare, 126 finestra FTT Hanning, 126 Finestra FTT Hanning, 126 Forma d'onda aggiunta allo schermo, 87 caricamento da file o memoria, 144 file (CSV, ISF), 141 formati dati (CSV, ISF), 141 Forme d'onda FFT, 120 richiamo da file o memoria, 144 rimozione dallo schermo, 87 rimozione di una forma d'onda, 87 salvataggio in un file o riferimento, 137 tempo di decadimento (persistenza), 88 tempo di persistenza, 88 visualizzazione di una forma d'onda, 87 Formati di file immagine, 136 Formati di file, immagini dello schermo, 136 Formato CSV (dati della forma d'onda), 141 Formato immagine BMP, 136 Formato immagine JPG, 136 Formato immagine PNG, 136

Formato ISF (dati della forma d'onda), 141
Forme d'onda forme d'onda matematiche, 118
Forme d'onda di riferimento, visualizzazione, 128
Forme d'onda matematiche, 118
Forme d'onda matematiche doppie, 118
Frequenza, 99
Funzione Help Everywhere (Aiuto ovunque), 32

G

Gating (misurazione), 106 GPIB e USB, 159

Icona livello di trigger, 184 Livello di trigger, 184 posizione trigger, 184 punto di espansione, 184 Punto di espansione, 184 ritaglio misura, 187 Icona del punto di espansione, 184 Icona ritaglio misura, 187 Immagine dello schermo, salvataggio su file, 135 Immagine schermo, salvataggio, 135 Impostare la data e l'ora, 22 Impostazioni di fabbrica predefinite, 192 Impostazioni di fabbrica, caricamento, 86 Impostazioni non modificate dal ripristino delle Impostazioni predefinite, 193 Impostazioni oscilloscopio, predefinite, 192 Impostazioni predefinite, 86 Impostazioni predefinite dell'oscilloscopio, 192 Impostazioni, richiamo, 143 Impostazioni, salvataggio su file o memoria, 139 Informazioni sui contenuti del file Courseware, 165 Installazione del firmware, 161 Intensità retroilluminazione, impostazione, 93 Interrompi un'acquisizione, 79 Introduzione all'oscilloscopio, 36 Invertire segnale di ingresso, 52 Istantanea di tutte le misurazioni, 97

Κ

Kit di montaggio a rack, 4 Kit di montaggio a rack RM2000B, 4

Larghezza di banda, impostazione, 53 Larghezza di banda, modelli, 1 Lettura del tempo di ritardo, 186 Letture Cursori, 110 istantanea di una misura, 97 misurazioni, 187 misurazioni automatiche, 95 ritaglio misura, 187 tempo di ritardo del trigger, 186 Letture di misurazione, 187 Limite memoria di riferimento e lunghezza registrazione, 83 Lingua modificare la lingua dell'oscilloscopio, 17 Livello di trigger, 44 Lunghezza della registrazione impostazione, 83 limite dimensione per le forme d'onda FFT, 120 limite dimensioni per la memoria di riferimento, 83

Μ

Manopola (multifunzione) MPK, 17 Manopola Horizontal Scale (Scala orizzontale), 173 Manopola Multifunzione, 18 Manopola Posizione orizzontale, 173 Manopola Posizione verticale, 175 Manopola Push for Trig Source (Premere per sorgente trigger), 175 Manopola Push to Center (Premere per centrare), 175 Manopola Push to Set 50% (Premere per 50%), 174 Manopola Scala verticale, 175 Manopola Trigger Level (Livello trigger), 174 Manopole

Manuale dell'utente degli oscilloscopi serie TBS1000C

Push to Center (Premere per centrare)e, 175 Horizontal Scale (Scala orizzontale), 173 Posizione orizzontale, 173 Posizione verticale, 175 Push for Trig Source (Premere per sorgente trigger), 175 Push to Set 50% (Premere per 50%), 174 Scala verticale, 175 Trigger Level (Livello trigger), 174 Manuale manutenzione, 4 programmazione, 4 utente, 4 Manuale dell'utente, 4 Manuale di manutenzione, 4 Manuale di programmazione, 4 Mascherina in lingua, 21 Mascherina in lingua del pannello anteriore, 21 Memoria di sicurezza, 155 Memoria, cancellazione, 155 Messaggio di errore file del corso non trovati, 166 Misurazione -Oltre, 104 Misurazione +Oltre, 104 Misurazione Alto, 104 Misurazione Ampiezza, 103 Misurazione area, 105 Misurazione area ciclo, 105 Misurazione Basso, 104 Misurazione DelayFF, 100 Misurazione DelayFR, 100 Misurazione DelayRF, 100 Misurazione DelayRR, 100 Misurazione della durata burst, 100 Misurazione della durata impulsi negativi, 100 Misurazione della durata impulsi positivi, 100 Misurazione duty cycle negativo, 100 Misurazione duty cycle positivo, 100 Misurazione fase, 100 Misurazione Massimo, 103 Misurazione Media, 105 Misurazione Media ciclo, 105 Misurazione Minimo, 103 Misurazione Overshoot negativa, 104

Misurazione Overshoot positiva, 104 Misurazione Picco a picco, 103 Misurazione RMS, 105 Misurazione RMS ciclo, 105 Misurazioni -Oltre (Overshoot negativa), 104 +Oltre (Overshoot positiva), 104 Alto, 104 Ampiezza, 103 area, 105 Area ciclo, 105 Basso, 104 Conteggio fronte di discesa, 99 Conteggio fronte di salita, 99 Conteggio impulsi negativi, 99 Conteggio impulsi positivi, 99 cursori, 110 definizione, 99 DelayFF, 100 DelayFR, 100 DelayRF, 100 DelayRR, 100 descrizioni, 99 deselezione, 95 disattivazione della lettura, 95 Durata burst, 100 Durata impulsi negativi, 100 Durata impulsi positivi, 100 Duty cycle negativo, 100 Duty cycle positivo, 100 Fase, 100 gating, 106 istantanea di tutte le misurazione, 97 lettura, 95 Massimo, 103 Media, 105 Media ciclo, 105 Minimo, 103 Periodo, 100 Picco a picco, 103 ritaglio del segnale e misurazioni, 97 RMS, 105 RMS ciclo, 105

selezione, 95 Tempo discesa, 100 Tempo salita, 100 misurazioni automatiche, selezione, 95 Misurazioni Conteggio fronte di discesa, 99 Misurazioni Conteggio fronte di salita, 99 Misurazioni Conteggio impulsi negativi, 99 Misurazioni Conteggio impulsi positivi, 99 Modalità di acquisizione Alta risoluzione, 41 modalità di acquisizione Campione, 80 Modalità di acquisizione Campione, 41 modalità di acquisizione Media, 80 Modalità di acquisizione media, 41 modalità di acquisizione Rileva picco, 80 Modalità di acquisizione Rileva picco, 41 Modalità di acquisizione, impostazione, 80 modalità di trigger automatico, 47, 69 modalità di trigger normale, 69 Modalità di trigger normale, 47 Modalità Misurazione corrente (sonde di tensione), 57 modalità trigger di ritenuta, 69 Modalità trigger di ritenuta, 48 Modalità, scorrimento, 84 modalità, trigger (selezione), 69 Modifica cartella (Utilità file), 149 Modifica della lingua, 17 Modifica della posizione di salvataggio file (USB), 149 Modifica delle regole relative alle cartelle, 150 Modificare la data e l'ora, 22 Moltiplicazione di forme d'onda (matematica), 118 MPK, manopola (multifunzione), 17

0

Offset CC segnale, 58 Offset CC segnale, impostazione, 58 Offset verticale, impostazione, 58 Opzione sonda, 5 Opzioni assistenza, 5 cavo di alimentazione, 5 Cavo di alimentazione, 5 mascherine in lingua del pannello anteriore, 5 Sonda, 5 Opzioni di assistenza, 5 Opzioni mascherine in lingua del pannello anteriore, 5 Ordinazione custodia morbida, 5 Ordinazione custodia rigida, 5 Orizzontale, comandi, 173

Ρ

Panoramica sulla teoria dell'oscilloscopio, 36 Password, Autoset, 76 Pendenza del trigger, 44 Pendenza (trigger edge), 63 Per maggiori informazioni specifiche, 190 verifica delle prestazioni, 190 Per ulteriori informazioni sulle sonde supportate, 26 Periodo, misurazione, 100 Persistenza infinita (forma d'onda), 88 Persistenza variabile (forma d'onda), 88 Persistenza, forma d'onda, 88 Posizione centrale orizzontale (FFT), 120 Posizione verticale della forma d'onda, 59 Posizione verticale, impostazione, 59 Post-trigger, concetti, 43 Pre-trigger, concetti, 43 Prevenzione dei danni causati da scariche elettrostatiche, 27 Pulizia, 191 Pulsante Acquisisci, 173 Pulsante Autoset, 28 pulsante Autoset Enable (Attiva Autoset), 75 Pulsante cursori, 169 Pulsante F (FFT), 175 Pulsante Force Trig (Forza trigger), 174 Pulsante M (Matematica), 175 Pulsante R (Rif), 175 Pulsante Save file (Salva file), 140 Pulsante Trigger Menu (Menu Trigger), 174 Pulsanti Acquisisci, 173

Autoset, 28 cursori, 169 F (FFT), 175 Force Trig (Forza trigger), 174 M (Matematica), 175 menu dei canali, 175 R (Rif), 175 Trigger Menu (Menu Trigger), 174 Pulsanti dei menu laterali, esempio, 17 Pulsanti menu dei canali, 175 Puntale conduttore di massa, sonda, 31 Puntali utilizzare il contatto di terra più breve, 31

R

Regole di denominazione dei file, creazione automatica, 154 Requisiti ambientali di funzionamento, 7 Requisiti di alimentazione consumo, 8 frequenza, 8 tensione, 8 Requisiti di altitudine, 7 Requisiti di temperatura, 7 Requisiti di umidità, 7 Richiamo dati della forma d'onda, 144 file di configurazione, 143 file di forma d'onda, 144 impostazioni dell'oscilloscopio, 143 Riciclaggio dell'apparecchiatura, 194 Riciclaggio, oscilloscopio, 194 Ridenominazione di file o cartelle (drive USB), 153 Riferimenti Informazioni sui contenuti del file Courseware, 165 Riferimento denominazione automatica file, 154 determinazione del canale del file ISF salvato, 154 file CSV, 141 file di forma d'onda salvati, 141 file ISF, 141 formati di file immagine, 136

impostazioni di fabbrica predefinite, 192
Impostazioni non modificate dal ripristino delle Impostazioni predefinite, 193
impostazioni predefinite dell'oscilloscopio, 192
Messaggio di errore file del corso non trovati, 166
regole di denominazione file, creazione automatica, 154
Rimozione di una forma d'onda dallo schermo, 87
Ritaglio del segnale, 97
Ritaglio, segnale, 97
Ritardo (trigger, modalità acquisizione), 49

S

Salvataggio dati forma d'onda su file, 137 forma d'onda su memoria di riferimento, 137 formati di file immagine, 136 immagine dello schermo su un'unità USB, 135 impostazione pulsante Save file (Salva file), 140 impostazioni su file o memoria, 139 pulsante Save file (Salva file), 140 Scala orizzontale (FFT), 120 Scala, orizzontale, 173 Selezionare il dispositivo per porta USB, 158 Sicurezza Connessione di terra CA, 8 Requisiti di alimentazione, 8 Sistema di menu, utilizzo, 176 Sistema di menu, utilizzo (esempio), 17, 22, 27 Smaltimento prodotto (riciclaggio), 194 Sonde attenuazione, 56 impostazione attenuazione, 55 impostazione modalità misurazione corrente, 57 supportate, 26 tipo sonda (tensione, corrente), 54 utilizzare il contatto di terra più breve, 31 Sonde, opzionali, 4 sorgente di segnale (FFT), 120 Sottrazione di forme d'onda (matematica), 118 SPC (Signal Path Compensation), 35 Specifiche, 190 Spegnere, 16

Spostamento della posizione verticale della forma d'onda, 59 Suggerimenti Autoset, 74 creazione cartelle (drive USB), 151 denominazione automatica file, 154 determinazione del canale del file ISF salvato, 154 FFT, 124 forma d'onda di funzione matematica, 119 Forme d'onda di riferimento, 129 Messaggio di errore file del corso non trovati, 166 rinomina cartelle (drive USB), 154 Suggerimento Modalità di visualizzazione XY, 92

T

Taratura, 35 TBS2KB.File TEK, 161 TekSecure, 155 Tempo di discesa, misurazione, 100 Tempo di ritardo (trigger), 49 Tempo di salita, misurazione, 100 Tipo di finestre (FFT), 120 Trigger accoppiamento (solo edge), 63 Accoppiamento CC, 47 Accoppiamento filtro rumore, 47 accoppiamento HF, 47 accoppiamento LF, 47 concetti sulla modalità di trigger, 47 durata dell'impulso, 65 durata dell'impulso, definizione, 46 edge, 63 edge, definizione, 46 icona del livello di trigger, 184 icona di espansione, 184 icona di posizione, 184 impostazione di ritenuta, 69 impostazione di ritenuta al minimo, 69 impulso anomalo, 67 livello (edge), 63 livello di trigger, 184 modalità, 69

modalità automatica, 69 modalità di ritenuta, 48, 69 modalità di trigger automatico, 47 modalità di trigger normale, 47 modalità normale, 69 pendenza (solo edge), 63 polarità (durata dell'impulso), 65 polarità (impulso anomalo), 67 post-trigger, 43 pre-trigger, 43 ritardo (modalità acquisizione), 49 segnale di anomalia, definizione, 46 soglia (durata dell'impulso), 65 soglia (impulso anomalo), 67 sorgente, 63, 65, 67 tempo di ritardo del trigger, 186 tipi di trigger, 46 tipo (durata dell'impulso), 65, 67 tipo (edge), 63 trigger quando (durata dell'impulso), 65 trigger su (impulso anomalo), 67 Trigger durata dell'impulso, definizione, 46 Trigger edge, definizione, 46 Trigger edge, selezione, 63 Trigger su impulso anomalo (runt), definizione, 46 Trigger su impulso anomalo (runt), selezione, 67 trigger sulla durata dell'impulso, selezione, 65 Trigger, livello, 44 Trigger, pendenza, 44

U

Unità verticali (FFT), 120 USB Porta dispositivo, 1 Porta host, 1 Utilità file creazione di una nuova cartella, 150 posizione di salvataggio file, 150 regole di denominazione file, creazione automatica, 154 regole di salvataggio file (utilità file), 150 regole relative alla posizione di salvataggio file, 150 Utility file comandi, 147 eliminazione di file o cartelle, 152 interfaccia utente, 147 ridenominazione di file o cartelle, 153 Utility file (Utilità file) Modifica cartella, 149 modifica della posizione di salvataggio file (USB), 149 Utilizzo del sistema di menu, 176

V

Velocità di campionamento, 1

Verifica delle prestazioni, 190 Verifica funzionale, 27 Verticale posizione e autoset, 74 Verticale, comandi, 175 Visualizzazione modalità XY, 90 Visualizzazione dati USBTMC, 159

Ζ

Zoom, 130