

Manuale dell'utente



Oscilloscopio a memoria digitale serie TDS1000 e TDS2000

071-1066-00

Questo documento supporta il firmware versione
FV:v1.00 e superiore.

www.tektronix.com

Copyright © Tektronix, Inc. Tutti i diritti riservati.

I prodotti Tektronix sono coperti dai brevetti statunitensi e stranieri, 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.

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077

TEKTRONIX e TEK sono marchi registrati di Tektronix, Inc.

RIEPILOGO DELLA GARANZIA

(Oscilloscopio a memoria digitale serie TDS1000 e TDS2000)

Tektronix garantisce che quanto produce e vende non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di tre (3) anni dalla data di spedizione da parte di un distributore Tektronix autorizzato. Se un prodotto o un CRT (tubo a raggi catodici) si rivela difettoso prima della suddetta scadenza, Tektronix provvederà alla riparazione o alla sostituzione secondo quanto descritto nel testo completo della garanzia.

Per ottenere assistenza o una copia del testo completo della garanzia, contattare l'ufficio vendite o il centro di servizio Tektronix più vicino.

SALVO QUANTO ENUNCIATO IN QUESTO RIASSUNTO O NEL TESTO COMPLETO DELLA GARANZIA, TEKTRONIX NON CONCEDE GARANZIA DI ALCUN TIPO, ESPLICITA O IMPLICITA, INCLUDENDO, A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO, LE GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. IN NESSUN CASO, TEKTRONIX POTRÀ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE DI DANNI CONSEGUENZIALI, SPECIALI O INDIRETTI.

RIEPILOGO DELLA GARANZIA (Sonda P2200)

Tektronix garantisce che quanto produce e vende non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di un (1) anno dalla data di spedizione. Se un prodotto si rivela difettoso prima della suddetta scadenza, Tektronix provvederà alla riparazione o alla sostituzione secondo quanto descritto nel testo completo della garanzia.

Per ottenere assistenza o una copia del testo completo della garanzia, contattare l'ufficio vendite o il centro di servizio Tektronix più vicino.

SALVO QUANTO ENUNCIATO IN QUESTO RIEPILOGO O NEL TESTO COMPLETO DELLA GARANZIA, TEKTRONIX NON CONCEDE GARANZIA DI ALCUN TIPO, ESPLICITA O IMPLICITA, INCLUDENDO, A TITOLO PURAMENTE ESEMPLIFICATIVO, LE GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. IN NESSUN CASO, TEKTRONIX POTRÀ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE DI DANNI CONSEGUENZIALI, SPECIALI O INDIRETTI.

Indice

Norme di sicurezza generali	v
Prefazione	vii
Sistema della Guida	ix
Convenzioni	xi
Smaltimento del prodotto	xii
Come contattare Tektronix	xiii
Guida all'avvio	1
Funzioni generali	2
Installazione	4
Cavo di alimentazione	4
Loop di sicurezza	4
Verifica funzionale	5
Sicurezza della sonda	6
Verifica sonda rapida	7
Compensazione manuale della sonda	8
Impostazione dell'attenuazione sonda	9
Calibrazione autonoma	10
Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio	11
Impostazione dell'oscilloscopio	12
Utilizzo di Autoset	12
Salvataggio di un'impostazione	12
Richiamo di un'impostazione	12
Impostazione predefinita	13
Trigger	13
Sorgente	14
Tipi	15
Modalità	15
Accoppiamento	15
Posizione	16
Pendenza e Livello	16

Acquisizione dei segnali	17
Modalità di acquisizione	17
Base tempi	18
Scala e posizionamento delle forme d'onda	18
Scala verticale e posizione	18
Scala orizzontale e posizione; Informazioni sul pre-trigger	19
Misurazioni	24
Reticolo	24
Cursori	25
Automatico	25
Nozioni di base sul funzionamento	27
Area di visualizzazione	28
Area dei messaggi	31
Utilizzo del sistema di menu	32
Comandi verticali	34
Comandi orizzontali	35
Comandi di trigger	36
Menu e pulsanti di controllo	38
Connettori	39
Esempi di applicazione	41
Esecuzione di misurazioni semplici	42
Utilizzo di Autoset	42
Esecuzione di misure automatiche	43
Misurazione di due segnali	46
Misurazioni con il cursore	48
Misurazione della frequenza del suono	48
Misurazione dell'ampiezza del suono	49
Misurazione della durata dell'impulso	50
Misurazione del tempo di salita	51
Analisi dei dettagli del segnale	54
Esame di un segnale rumoroso	54
Separazione del segnale dal rumore	55
Cattura di un segnale singolo	56
Ottimizzazione dell'acquisizione	57
Misurazione del ritardo di propagazione	58

Triggering su una durata dell'impulso specifica	60
Triggering su un segnale video	62
Triggering su campi video	63
Triggering su righe video	64
Utilizzo della funzione di finestra per vedere i dettagli della forma d'onda	66
Analisi di un segnale differenziale di comunicazione	68
Visualizzazione del cambio di impedenza in una rete	70
Manuale di riferimento	73
Acquisiz.	74
Autoset	79
Onda sinusoidale	81
Onda o impulso quadri	82
Segnale video	83
Cursori	84
Impostazione predefinita	85
Display	86
Guida	89
Orizzontale	90
Matem.	93
Misura	94
Stampa	96
Verifica sonda	96
Salva/Rich.	97
Comandi di trigger	99
Utility	110
Verticale	112
FFT delle funzioni matematiche	115
Impostazione della forma d'onda nel dominio del tempo	116
Visualizzazione dello spettro FFT	118
Selezione delle finestre FFT	120
Ingrandimento e posizionamento dello spettro FFT	124
Misurazione dello spettro FFT con i cursori	126

Modulo di comunicazione TDS2CMA	127
Installazione e rimozione del modulo di estensione	127
Verifica dell'installazione del modulo	130
Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo	130
Invio dei dati dello schermo ad un dispositivo esterno	131
Impostazione e verifica dell'interfaccia RS-232	134
Trasferimento dei dati binari	141
Rapporti degli errori I/O RS-232	141
Impostazione e verifica dell'interfaccia GPIB	143
Stringa di comando	150
Appendice A: Specifiche	151
Appendice B: Accessori	169
Appendice C: Pulizia e manutenzione generale	173
Appendice D: Impostazioni predefinite	175
Appendice E: Interfacce GPIB e RS-232	179
Indice	181

Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili danni, utilizzare questo prodotto unicamente nel modo in cui viene specificato.

Solo il personale qualificato è autorizzato ad eseguire le procedure di manutenzione.

Prevenzioni degli incendi o lesioni personali

Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato. Utilizzare unicamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il paese in cui se ne farà uso.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Non connettere o disconnettere sonde o cavi di prova se connessi a una sorgente di tensione.

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 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.

Connettere la sonda in modo corretto. Il conduttore di messa a terra della sonda è a potenziale di massa. Non connettere il conduttore di messa a terra a una tensione elevata.

Osservare i valori del terminale. Per evitare incendi o scosse elettriche, osservare i valori e i contrassegni apposti sul prodotto. Consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni prima di effettuare la connessione al prodotto.

Non mettere in funzione il prodotto senza i coperchi. Non mettere in funzione il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi.

Utilizzare i fusibili appropriati. Utilizzare unicamente il tipo di fusibile e i valori specificati per questo prodotto.

Evitare di toccare i circuiti esposti. Non toccare le connessioni e i componenti esposti quando è presente la corrente.

Non utilizzare 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.

Consentire una ventilazione appropriata. Consultare le istruzioni di installazione del manuale per i dettagli su come installare il prodotto in modo che abbia una ventilazione corretta.

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

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

Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite.

Termini e simboli di sicurezza

Termini utilizzati in questo manuale. Nel manuale possono essere utilizzati i termini di seguito elencati:



AVVERTIMENTO. I messaggi di avvertimento identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni o danni letali.



CAUTELA. I messaggi di cautela identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre proprietà.

Termini riportati sul prodotto. Sul prodotto possono essere riportati i seguenti termini:

DANGER indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.

WARNING indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.

CAUTION indica un rischio per la proprietà, incluso il prodotto.

Simboli presenti sul prodotto. Sul prodotto possono essere presenti i simboli di seguito elencati:



Terminale
protezione messa a
terra



Misurazione
terminale messa a
terra



CAUTION
Consultare il
manuale



Misurazione
terminale di
entrata



Centralina
scollegata ON
(Alimentazione)



Centralina
collegata ON
(Alimentazione)

Prefazione

Questo manuale contiene informazioni sul funzionamento degli oscilloscopi a memoria digitale delle serie TDS1000 e TDS2000. Il manuale è suddiviso nelle seguenti capitoli:

- Nel capitolo *Guida all'avvio* vengono descritte brevemente le funzioni dell'oscilloscopio; questa sezione contiene inoltre le istruzioni per l'installazione.
- Nel capitolo *Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio* vengono descritte le operazioni e le funzioni di base del prodotto: Impostazione dell'oscilloscopio, trigger, acquisizione dei dati, variazione della scala e posizione delle forme d'onda, misurazioni.
- Nel capitolo *Nozioni di base sul funzionamento* vengono trattati i principi su cui si basa il funzionamento dell'oscilloscopio.
- Nel capitolo *Esempi applicativi* sono elencati una serie di esempi di misurazione che offrono possibili soluzioni ai vari problemi di misurazione.
- Nel capitolo *Manuale di riferimento* vengono descritte le possibili selezioni o la gamma di valori disponibili per ogni opzione.

- Nel capitolo *FFT delle funzioni matematiche* vengono descritte una serie di informazioni dettagliate su come utilizzare questa funzione.
- Nel capitolo *Modulo di comunicazione TDS2CMA* viene descritto questo modulo opzionale e come impostare le porte RS-232, GPIB e Centronics al fine di utilizzare l'oscilloscopio con dispositivi esterni, come stampanti e computer.
- Nel capitolo *Appendice A: Specifiche* sono elencate le specifiche elettriche, ambientali e fisiche dell'oscilloscopio, oltre alle informazioni su certificati e conformità.
- Nel capitolo *Appendice B: Accessori* vengono descritti brevemente gli accessori standard e opzionali.
- Nel capitolo *Appendice C: Pulizia e manutenzione generale* vengono descritte le procedure di manutenzione dell'oscilloscopio.
- Il capitolo *Appendice D: Impostazioni predefinite* contiene un elenco dei menu e dei controlli con le impostazioni di fabbrica predefinite, che vengono richiamate quando si preme il pulsante IMP. PREDEF. sul pannello anteriore.
- Nel capitolo *Appendice E: Interfacce GPIB e RS-232* vengono confrontati questi due protocolli al fine di scegliere il più adatto.

Sistema della Guida

L'oscilloscopio dispone di una Guida contenente gli argomenti che riguardano tutte le funzioni del prodotto. È possibile utilizzare il sistema di Guida per visualizzare diversi tipi di informazioni:

- Informazioni generali sull'oscilloscopio ed il suo utilizzo, ad esempio l'utilizzo del sistema di menu.
- Informazioni su menu e controlli specifici, ad esempio il comando di posizione verticale.
- Consigli sui problemi che si possono riscontrare durante l'utilizzo di un oscilloscopio, ad esempio la riduzione del rumore.

Il sistema di Guida garantisce tre modalità di ricerca delle informazioni richieste: Sensibile al contesto, collegamenti ipertestuali e indice alfabetico.

Sensibile al contesto

Premendo il pulsante GUIDA sul pannello anteriore, compaiono le informazioni sull'ultimo menu visualizzato sullo schermo dell'oscilloscopio. Il LED SCORRI GUIDA si accende sotto la manopola POSIZIONE ORIZZONTALE per indicarne la funzione alternativa. Se l'argomento occupa più di una pagina, ruotare la manopola SCORRI GUIDA per spostarsi da una pagina all'altra.

Collegamenti ipertestuali

La maggior parte degli argomenti della Guida contiene frasi contrassegnate da parentesi ad angolo, ad esempio <Autoset>. Si tratta di collegamenti ad altri argomenti. Ruotare la manopola SCORRI GUIDA per passare da un collegamento ad un altro. Premere il pulsante di opzione Mostra argomento per visualizzare l'argomento corrispondente al collegamento evidenziato. Premere il pulsante Indietro per tornare all'argomento precedente.

Indice alfabetico

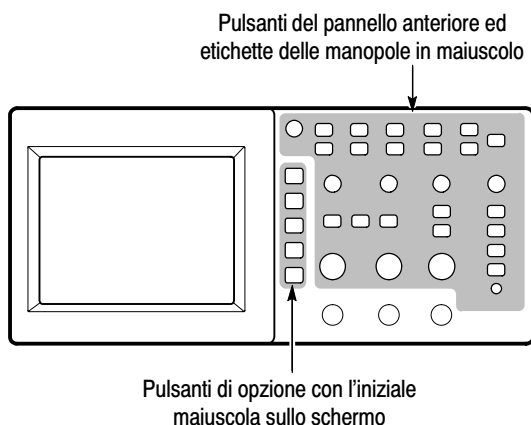
Premere il pulsante GUIDA sul pannello anteriore, quindi premere il pulsante di opzione Indice. Premere i pulsanti di opzione Pagina precedente o Pagina successiva fino a trovare la pagina di indice contenente l'argomento da visualizzare. Ruotare la manopola SCORRI GUIDA per evidenziare un argomento della Guida. Premere il pulsante di opzione Mostra argomento per visualizzare l'argomento.

NOTA. *Premere il pulsante di opzione Esci o un pulsante di menu per uscire dalla Guida e tornare alla visualizzazione delle forme d'onda.*

Convenzioni

In questo manuale sono utilizzate le seguenti convenzioni:

- Pulsanti del pannello anteriore, manopole e connettori sono in lettere maiuscole. Ad esempio: GUIDA, STAMPA.
- Le opzioni di menu hanno l'iniziale maiuscola. Ad esempio: Rileva picco, Finestra.



NOTA. *I pulsanti di opzione possono essere chiamati anche pulsanti dello schermo, pulsanti di menu laterale, pulsanti di menu sulla cornice o tasti software.*

- Il simbolo di delimitazione ► separa le varie pressioni dei pulsanti. Ad esempio, UTILITY ► Opzioni ► RS-232 significa che si deve premere il pulsante UTILITY, quindi quello Opzioni e infine il pulsante di opzione RS-232.

Smaltimento del prodotto

Componenti che contengono mercurio. Il tubo catodico fluorescente freddo posizionato nel sistema di retroilluminazione del display a cristalli liquidi contiene tracce di mercurio. Qualora si decida di disfarsi dello strumento, è obbligatorio rispettare le norme vigenti nel proprio Paese per quel che riguarda lo smaltimento di apparecchiature contenenti mercurio oppure inviare l'oscilloscopio al dipartimento Tektronix Recycling Operations (RAMS), specifico per le operazioni di smaltimento. Contattare Tektronix per avere l'indirizzo a cui spedire l'oscilloscopio con le relative istruzioni.

Come contattare Tektronix

Telefono	1-800-833-9200*
Indirizzo	Tektronix, Inc. Ufficio o nominativo (se conosciuto) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
Sito Web	www.tektronix.com
Assistenza vendite	1-800-833-9200, scegliere l'opzione 1*
Servizio di assistenza	1-800-833-9200, scegliere l'opzione 2*
Assistenza tecnica	Email: techsupport@tektronix.com 1-800-833-9200, scegliere l'opzione 3* dalle 6.00 alle 17.00, ora del Pacifico

- * **Nel Nord America questo è un numero verde. Lasciare un messaggio qualora si telefoni dopo l'orario di ufficio. Per i clienti residenti al di fuori del Nord America, contattare un ufficio vendite o un distributore Tektronix; consultare il sito Web di Tektronix per avere un elenco degli uffici cui rivolgersi.**

Guida all'avvio

TDS1000-Series and TDS2000-Series Digital Storage Oscilloscopes sono pacchetti da banco di piccole dimensioni e leggeri che possono essere utilizzati per effettuare misurazioni riferite a-terra.

Oltre all'elenco delle funzioni generali, questo capitolo descrive come eseguire le seguenti operazioni:

- Installazione del prodotto
- Esecuzione di una breve verifica funzionale
- Esecuzione di una verifica della sonda e compensazione delle sonde
- Accoppiamento del fattore di attenuazione della sonda
- Utilizzo della routine di calibrazione autonoma

NOTA. È possibile selezionare una lingua da visualizzare sullo schermo nel momento in cui viene acceso l'oscilloscopio. In qualsiasi momento, è possibile premere il pulsante *UTILITY* e premere il pulsante di opzione *Lingua* per selezionare una lingua.

Funzioni generali

La tabella e l'elenco puntato che seguono descrivono le funzioni generali.

Modello	Canali	Larghezza di banda	Frequenza di campionamento	Video
TDS1002	2	60 MHz	1,0 GS/s	Monocrom.
TDS1012	2	100 MHz	1,0 GS/s	Monocrom.
TDS2002	2	60 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2012	2	100 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2014	4	100 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2022	2	200 MHz	2,0 GS/s	A colori
TDS2024	4	200 MHz	2,0 GS/s	A colori

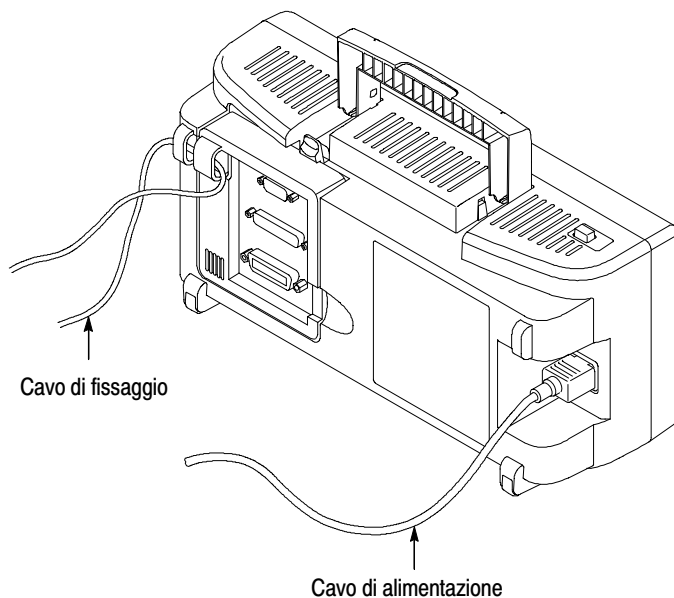
- Sistema della Guida sensibile al contesto
- Video a cristalli liquidi monocromatico o a colori
- Limite della larghezza di banda selezionabile da 20 MHz
- Lunghezza del record di 2500 punti per ogni canale
- Menu Autoset
- Verifica sonda rapida
- Cursori con letture
- Lettura della frequenza di trigger
- Undici misure automatiche
- Media della forma d'onda e rilevamento del picco

- Doppia base tempi
- Trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica
- Capacità trigger sulla durata di impulso
- Capacità di trigger video con trigger selezionabile per linea
- Trigger esterno
- Impostazione e memorizzazione delle forme d'onda
- Visualizzazione della persistenza variabile
- Porte RS-232, GPIB e Centronics con modulo di estensione per le comunicazioni TDS2CMA opzionale
- Interfaccia utente in dieci lingue selezionabili dall'utente

Installazione

Cavo di alimentazione

Utilizzare esclusivamente cavi di alimentazione appositamente progettati per l'oscilloscopio in uso. Utilizzare un sistema di alimentazione con una potenza compresa tra 90 e 264 VAC_{RMS}, da 45 a 66 Hz. Se si dispone di un sistema di alimentazione da 400 Hz, quest'ultimo deve avere una potenza di 90 – 132 VAC_{RMS}, 360 – 440 Hz. Fare riferimento a pagina 171 per informazioni sull'elenco dei cavi di alimentazione disponibili.



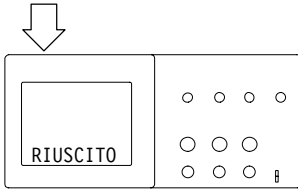
Loop di sicurezza

Utilizzare i canali incorporati del cavo per fissare l'oscilloscopio e il modulo di estensione nella posizione prescelta.

Verifica funzionale

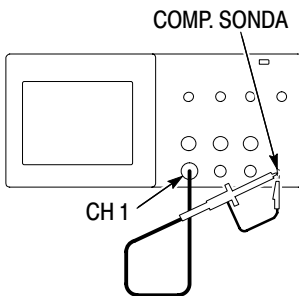
Eseguire questa rapida verifica funzionale per verificare che l'oscilloscopio funzioni nel modo corretto.

Pulsante
ON/OFF



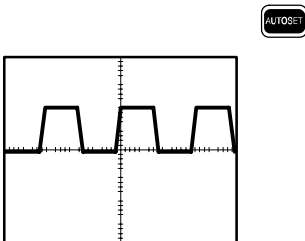
1. Accendere l'oscilloscopio.

Attendere fino a quando il display indica che tutte le verifiche sono state superate. Premere il pulsante IMPOSTAZIONE PREDEFINITA. L'impostazione di attenuazione predefinita per l'opzione Sonda è 10X.



2. Impostare il commutatore su 10X sulla sonda P2200 e collegare la sonda al canale 1 dell'oscilloscopio. Per fare questo, allineare l'alloggiamento del connettore della sonda alla chiave su BNC CH 1, premere fino ad effettuare la connessione ed avvolgere verso destra fino a fissare la sonda in posizione.

Collegare il puntale della sonda e il conduttore di riferimento ai connettori COMP. SONDA.

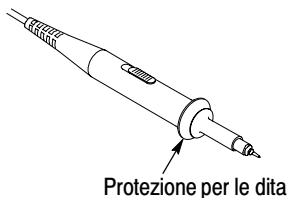


3. Premere il pulsante AUTOSSET. Entro pochi secondi sul display dovrebbe apparire un'onda quadra con un picco-a-picco di circa 5 V a 1 kHz.

Premere il pulsante MENU CH 1 due volte per rimuovere il canale 1, premere il pulsante MENU CH 2 per visualizzare il canale 2, ripetere le operazioni di cui ai punti 2 e 3. Per i modelli a 4 canali, ripetere questa procedura anche per i canali CH 3 e CH 4.

Sicurezza della sonda

Una protezione posta intorno al corpo della sonda protegge le dita dalle scosse elettriche.



AVVERTIMENTO. *Per evitare scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda, tenere le dita dietro la protezione posta sul corpo della sonda.*

Per evitare scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda, non toccare le parti metalliche del puntale se è connesso a una sorgente di tensione.

Connettere la sonda all'oscilloscopio e mettere a terra il terminale di messa a terra prima di effettuare eventuali misurazioni.

Verifica sonda rapida

È possibile utilizzare la funzione Verifica sonda rapida per verificare rapidamente se la sonda funziona in modo corretto. Questa verifica rapida consente inoltre di regolare la compensazione della sonda (di norma regolata con una vite sul corpo o sul connettore della sonda) e di impostare il fattore di attenuazione della sonda nel menu verticale (ad esempio, il menu che compare quando si preme il pulsante MENU CH 1).

Operare in questo modo ogni volta che la sonda viene connessa ad un canale di ingresso.

Per utilizzare la Verifica della sonda rapida, premere il pulsante VERIFICA SONDA. Se la sonda è collegata correttamente, con la giusta compensazione, e se il valore relativo alla sonda nel menu VERTICALE dell'oscilloscopio è stato impostato in modo da corrispondere a quello della sonda utilizzata, in basso nello schermo dell'oscilloscopio comparirà il messaggio RIUSCITA. In caso contrario, sullo schermo dell'oscilloscopio compariranno le indicazioni utili a correggere il problema.

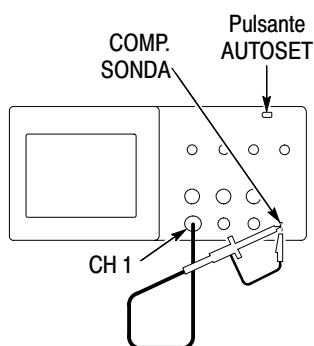
NOTA. *La verifica della sonda è utile per le sonde 1X, 10X e 100X; non funziona con il BNC del pannello anteriore TRIG. ESTERNO.*

Per compensare una sonda connessa al BNC del pannello anteriore TRIG. ESTERNO, attenersi alla seguente procedura:

1. Connettere la sonda ad un canale BNC, quale CH 1.
2. Premere il pulsante VERIFICA SONDA e seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.
3. Dopo avere verificato il corretto funzionamento della sonda e l'avvenuta compensazione, connettere la sonda al BNC TRIG. ESTERNO.

Compensazione manuale della sonda

Un metodo alternativo per eseguire la verifica della sonda può essere quello di effettuare una regolazione manuale per accoppiare la sonda al canale di ingresso.



1. Impostare l'attenuazione della sonda nel menu del canale su 10X. Impostare il commutatore della sonda P2200 su 10X e collegare la sonda al canale 1 dell'oscilloscopio. Se si utilizza il puntale della sonda a uncino, inserire con forza il puntale all'interno della sonda in modo da garantire una connessione ben stabile.
2. Collegare il puntale della sonda al connettore COMP. SONDA da ~5V e il conduttore di riferimento al connettore di massa COMP. SONDA. Visualizzare il canale e premere il pulsante AUTOSET.



Compensazione eccessiva



Compensazione insufficiente

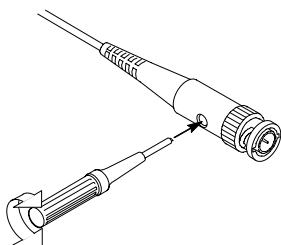


Compensazione corretta

3. Controllare la forma della forma d'onda visualizzata.

4. Se necessario, regolare la sonda.

Se necessario, ripetere la procedura.



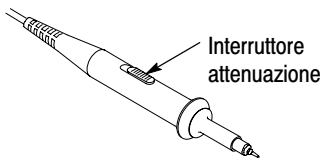
Impostazione dell'attenuazione sonda

Le sonde sono disponibili con diversi fattori di attenuazione che influenzano la scala verticale del segnale. La funzione Verifica sonda consente di controllare se l'opzione di attenuazione corrisponde all'attenuazione della sonda.

Un metodo alternativo per eseguire la verifica della sonda può essere quello di premere un pulsante del menu verticale (ad esempio, il pulsante MENU CH 1) e selezionare l'opzione della sonda corrispondente al fattore di attenuazione della sonda in uso.

NOTA. *L'impostazione predefinita per l'opzione Sonda è 10X.*

Assicurarsi che l'interruttore attenuazione sulla sonda P2200 corrisponda all'opzione Sonda dell'oscilloscopio. Le impostazioni del commutatore sono 1X e 10X.



NOTA. *Se l'interruttore attenuazione è impostato su 1X, la sonda P2200 limita la larghezza di banda dell'oscilloscopio a 6 MHz. Per utilizzare la larghezza di banda completa dell'oscilloscopio, impostare il commutatore su 10X.*

Calibrazione autonoma

La routine di calibrazione autonoma consente di ottimizzare il percorso del segnale dell'oscilloscopio per la massima accuratezza nelle misurazioni. È possibile eseguire la routine in qualsiasi momento, tuttavia eseguirla sempre quando la temperatura ambiente cambia di 5 °C o più.

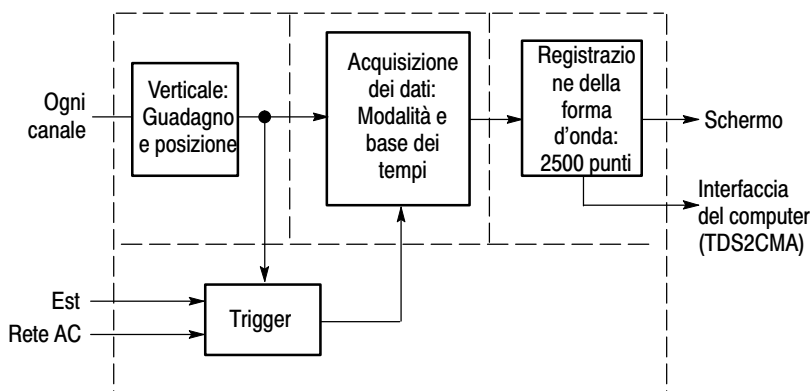
Per compensare il percorso del segnale, disconnettere ogni sonda o cavo dai connettori di ingresso del pannello anteriore. Quindi, premere il pulsante **UTILITY**, selezionare l'opzione **Calibrazione autonoma** e seguire le istruzioni visualizzate sullo schermo.

Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio

Questo capitolo contiene informazioni utili per l'uso dell'oscilloscopio. Per utilizzare l'oscilloscopio in modo ottimale, è necessario conoscerne tutte le funzioni:

- Impostazione dell'oscilloscopio
- Trigger
- Acquisizione dei segnali (forme d'onda)
- Scala e posizionamento delle forme d'onda
- Misurazione delle forme d'onda

La figura in basso mostra un diagramma a blocchi delle diverse funzioni dell'oscilloscopio e delle relazioni che intercorrono tra di esse.



Impostazione dell'oscilloscopio

È necessario acquisire familiarità con le tre funzioni che vengono utilizzate più di frequente quando si impiega l'oscilloscopio: Autoset, salvataggio e richiamo di un'impostazione.

Utilizzo di Autoset

La funzione Autoset consente di ottenere una visualizzazione stabile della forma d'onda. Consente anche di regolare in modo automatico la scala verticale, la scala orizzontale e le impostazioni di trigger. Autoset consente inoltre di visualizzare numerose misure automatiche nell'area del reticolo, a seconda del tipo di segnale.

Salvataggio di un'impostazione

L'oscilloscopio consente di salvare l'impostazione corrente se si attendono cinque secondi dopo l'ultima modifica prima di spegnere l'oscilloscopio. Alla successiva accensione, l'oscilloscopio richiamerà automaticamente questa impostazione.

È possibile utilizzare il menu SALVA/RICHIAMA per salvare in modo permanente fino a dieci diverse impostazioni.

Richiamo di un'impostazione

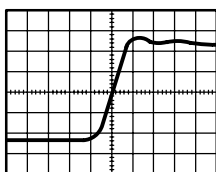
L'oscilloscopio è in grado di richiamare l'ultima impostazione prima dello spegnimento, una delle impostazioni salvate o l'impostazione predefinita. Vedere a pagina 175.

Impostazione predefinita

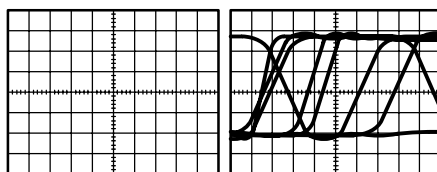
Al momento della spedizione, l'oscilloscopio è configurato per un funzionamento normale. Si tratta dell'impostazione predefinita. Per richiamare questa impostazione, premere il pulsante IMPOSTAZIONE PREDEFINITA. Per visualizzare le impostazioni predefinite, fare riferimento all'*Appendice D: Impostazione predefinita*.

Trigger

Il trigger indica il momento in cui l'oscilloscopio inizia l'acquisizione dei dati e visualizza una forma d'onda. Se il trigger è impostato correttamente, l'oscilloscopio converte le visualizzazioni instabili o gli schermi vuoti in forme d'onda significative.



Forma d'onda di trigger



Forme d'onda non sincronizzate

Per -descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, fare riferimento a pagina 36 nel capitolo *Nozioni di base sul funzionamento* e a pagina 99 nel capitolo *Manuale di riferimento*.

Se si premono i pulsanti ESEGUI/INTERROMPI o SEQ. SINGOLA per dare l'avvio ad un'acquisizione, l'oscilloscopio effettuerà le seguenti operazioni:

1. Acquisizione di dati sufficienti per completare la parte della registrazione della forma d'onda a sinistra del punto di trigger, definita anche pre-trigger.
2. Continuazione dell'acquisizione dei dati durante l'attesa della condizione di trigger.
3. Rilevamento della condizione di trigger.
4. Continuazione dell'acquisizione dei dati fino al completamento della registrazione della forma d'onda.
5. Visualizzazione della forma d'onda appena-acquisita.

NOTA. Per i trigger Fronte e Impulso, l'oscilloscopio conta la velocità con cui avvengono gli eventi di trigger per determinare la frequenza di trigger e visualizza la frequenza nell'angolo in basso a destra dello schermo.

Sorgente

È possibile utilizzare le opzioni Sorgente di trigger per selezionare il segnale utilizzato dall'oscilloscopio come trigger. La sorgente può essere un qualsiasi segnale collegato ad un canale BNC, al BNC TRIGGER ESTERNO o all'alimentazione a corrente alternata (disponibile solo con i trigger Fronte).

Tipi

L'oscilloscopio dispone di tre tipi di trigger: Fronte, Video e Durata dell'impulso.

Modalità

È possibile selezionare la modalità di trigger per definire la modalità di acquisizione dei dati da parte dell'oscilloscopio nel caso in cui quest'ultimo non sia in grado di rilevare una condizione di trigger. Le modalità sono Automatica e Normale.

Per eseguire un'acquisizione a sequenza singola, premere il pulsante SEQ. SINGOLA.

Accoppiamento

È possibile utilizzare l'opzione Accoppiamento di trigger per individuare la parte di segnale che passerà al circuito di trigger. In questo modo è possibile ottenere una visualizzazione stabile della forma d'onda.

Per utilizzare l'accoppiamento di trigger, premere il pulsante MENU TRIG, selezionare un trigger Fronte o Impulso e selezionare l'opzione Accopp.

NOTA. *L'accoppiamento di trigger influenza soltanto il segnale inviato al sistema di trigger. Non influenza invece la larghezza di banda o l'accoppiamento del segnale visualizzato sullo schermo.*

Per visualizzare il segnale condizionato che passa attraverso il circuito di trigger, premere e tenere premuto il pulsante VISUAL. TRIGGER.

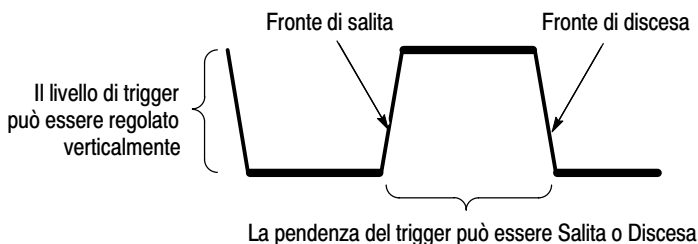
Posizione

Il controllo della posizione orizzontale stabilisce il tempo che intercorre tra il trigger e il centro dello schermo. Fare riferimento a *Scala orizzontale e Posizione; Informazioni sul pre-trigger* a pagina 19 per maggiori informazioni sull'utilizzo di questo controllo per posizionare il trigger.

Pendenza e Livello

I controlli Pendenza e Livello consentono di definire il trigger.

L'opzione Pendenza (solo per il tipo di trigger Fronte) consente di stabilire se l'oscilloscopio rileva il punto di trigger sul fronte di salita o sul fronte di discesa di un segnale. La manopola LIVELLO DI TRIGGER consente di controllare la posizione del punto di trigger sul fronte.



Acquisizione dei segnali

Durante l'acquisizione di un segnale, l'oscilloscopio converte quest'ultimo in una forma digitale e visualizza una forma d'onda. La modalità di acquisizione definisce il tipo di digitalizzazione del segnale e l'impostazione della base tempi influenza l'intervallo e il livello dei dettagli nell'acquisizione.

Modalità di acquisizione

Sono disponibili tre modalità di acquisizione: Sample, Rileva picco e Media.

Sample. In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio campiona il segnale ad intervalli regolari fino a costruire una forma d'onda. Nella maggior parte dei casi, questa modalità rappresenta i segnali con accuratezza.

Tuttavia, questa modalità non acquisisce rapide variazioni nel segnale che possono intercorrere tra i sample. Questa situazione può creare l'effetto di aliasing (descritto a pagina 20), con la conseguente perdita degli impulsi stretti. In casi simili, è necessario utilizzare la modalità di rilevamento di picco per acquisire i dati.

Rileva picco. In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio rileva i valori massimo e minimo del segnale di ingresso per ogni intervallo di sample ed utilizza tali valori per visualizzare la forma d'onda. In tal modo, l'oscilloscopio è in grado di acquisire e visualizzare gli impulsi stretti che potrebbero altrimenti non essere rilevati nella modalità Sample. In questa modalità, il rumore sarà maggiore.

Media. In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio acquisisce numerose forme d'onda, ne determina la media e visualizza la forma d'onda che ne risulta. È possibile utilizzare questa modalità per ridurre il rumore casuale.

Base tempi

L'oscilloscopio digitalizza le forme d'onda acquisendo il valore di un segnale di ingresso su determinati punti. La base tempi consente di controllare la frequenza di digitalizzazione dei valori.

Per regolare la base tempi su una scala orizzontale adatta allo scopo dell'utente, utilizzare la manopola SEC/DIV.

Scala e posizionamento delle forme d'onda

È possibile modificare la visualizzazione delle forme d'onda regolando la scala e la posizione delle stesse. Se viene modificata la scala, si registra un aumento o una diminuzione delle dimensioni di visualizzazione della forma d'onda. Se viene modificata la posizione, è possibile spostare la forma d'onda verso l'alto, verso il basso, verso destra o verso sinistra.

L'indicatore di riferimento del canale (a sinistra del reticolo) identifica ogni forma d'onda sul display. L'indicatore punta al livello di terra della registrazione della forma d'onda.

Per osservare l'area di visualizzazione e le letture, fare riferimento a pagina 28.

Scala verticale e posizione

È possibile modificare la posizione verticale delle forme d'onda spostandole verso l'alto o verso il basso sul display. Per confrontare i dati, è possibile allineare una forma d'onda sull'altra.

È possibile modificare la scala verticale di una forma d'onda. La visualizzazione della forma d'onda si comprimerà o espanderà oltre il livello di terra.

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, fare riferimento a pagina 34 nel capitolo *Nozioni di base sul funzionamento* e a pagina 112 nel capitolo *Manuale di riferimento*.

Scala orizzontale e posizione; Informazioni sul pre-trigger

È possibile regolare il controllo della POSIZIONE ORIZZONTALE per visualizzare i dati di una forma d'onda prima del trigger, dopo il trigger o parte di essi. Se viene modificata la posizione orizzontale di una forma d'onda, viene in effetti modificato l'intervallo tra il trigger e il centro del display. (Sembra che la forma d'onda venga spostata a destra o a sinistra del display.)

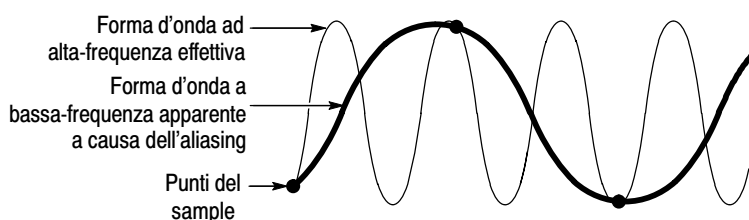
Ad esempio, se si intende trovare la causa di un'anomalia del circuito di prova, è possibile attivare il trigger sull'anomalia e prolungare il periodo di pre-trigger fino alla cattura dei dati prima dell'anomalia. Quindi è possibile analizzare i dati di pre-trigger e presumibilmente trovare la causa dell'anomalia.

È possibile modificare la scala orizzontale di tutte le forme d'onda ruotando la manopola SEC/DIV. Ad esempio, può essere necessario visualizzare un solo ciclo di una forma d'onda per misurare l'overshoot sul fronte di salita.

L'oscilloscopio mostra la scala orizzontale sotto forma di tempo per divisione nella lettura della scala. Dato che tutte le forme d'onda attive utilizzano la stessa base tempi, l'oscilloscopio visualizza soltanto un valore per tutti i canali attivi, ad eccezione di quando viene utilizzata la Finestra. Per informazioni sull'utilizzo della funzione Finestra, fare riferimento a pagina 92.

Per -descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, fare riferimento a pagina 35 nel capitolo *Nozioni di base sul funzionamento* e a pagina 90 nel capitolo *Manuale di riferimento*.

Aliasing nel dominio del tempo. L'aliasing si verifica quando l'oscilloscopio non campiona il segnale con una frequenza sufficiente per costruire una registrazione della forma d'onda accurata. In questo caso, l'oscilloscopio visualizza una forma d'onda con una frequenza inferiore rispetto alla forma d'onda d'ingresso corrente oppure avvia l'acquisizione e visualizza una forma d'onda instabile.



L'oscilloscopio rappresenta i segnali in modo accurato, ma questa capacità è limitata dalla larghezza di banda della sonda, dalla larghezza di banda dell'oscilloscopio e dalla frequenza di sample. Per prevenire l'aliasing, l'oscilloscopio deve eseguire il sample del segnale ad una velocità più che doppia rispetto al componente a frequenza massima del segnale.

La frequenza massima rappresentabile teoricamente con una data frequenza di sample dell'oscilloscopio viene definita frequenza di Nyquist. La frequenza di sample è chiamata frequenza di ripetizione di Nyquist ed è doppia rispetto alla frequenza di Nyquist.

Gli oscilloscopi con una larghezza di banda di 60 MHz o 100 MHz campionano a frequenze fino a 1 GS/s. Gli oscilloscopi con una larghezza di banda di 200 MHz campionano a frequenze fino a 2 GS/s. In entrambi i casi, le frequenze di sample massime sono almeno dieci volte superiori rispetto alla larghezza di banda. Frequenze di sample così elevate consentono di ridurre la possibilità di aliasing.

L'aliasing può essere controllato in diversi modi:

- Ruotare la manopola SEC/DIV per modificare la scala orizzontale. Se la struttura della forma d'onda varia in modo drastico, può essere presente l'aliasing.
- Selezionare la modalità di rilevamento di picco (descritta a pagina 17). Questa modalità campiona i valori minimi e massimi in modo che l'oscilloscopio riesca a rilevare i segnali più veloci. Se la struttura della forma d'onda varia in modo drastico, può essere presente l'aliasing.
- Se la frequenza di trigger è più veloce delle informazioni visualizzate, è possibile che si verifichi l'aliasing o che una forma d'onda attraversi il livello di trigger più volte. L'esame della forma d'onda dovrebbe consentire di identificare se la forma del segnale consente un incrocio singolo del trigger per ogni ciclo al livello di trigger selezionato. In caso di trigger multipli, selezionare un livello di trigger in grado di generare un solo trigger per ciclo. Se la frequenza di trigger è ancora più veloce rispetto a quanto indicato sul display, si può avere l'effetto di aliasing.

Se la frequenza di trigger è inferiore, questo tipo di verifica non risulta di alcuna utilità.
- Se il segnale che si sta visualizzando è anche la sorgente di trigger, utilizzare il reticolo o i cursori per valutare la frequenza della forma d'onda visualizzata. Effettuare un confronto tra questo valore e la lettura della frequenza di trigger nell'angolo in basso a destra dello schermo. Se differiscono di molto, può essere presente l'aliasing.

La tabella che segue elenca le basi tempi da utilizzare per evitare l'aliasing a frequenze diverse e la relativa frequenza di sample. Con l'impostazione SEC/DIV più rapida, l'aliasing non dovrebbe comparire a causa dei limiti di banda degli amplificatori di ingresso dell'oscilloscopio.

Impostazioni per prevenire l'aliasing nella modalità Sample		
Base tempi (SEC/DIV)	Sample per secondo	Componente a frequenza massima
25 a 250,0 ns	1 GS/s o 2 GS/s*	200,0 MHz**
500,0 ns	500,0 MS/s	200,0 MHz**
1,0 µs	250,0 MS/s	125,0 MHz**
2,5 µs	100,0 MS/s	50,0 MHz**
5,0 µs	50,0 MS/s	25,0 MHz**
10,0 µs	25,0 MS/s	12,5 MHz**
25,0 µs	10,0 MS/s	5,0 MHz
50,0 µs	5,0 MS/s	2,5 MHz
100,0 µs	2,5 MS/s	1,25 MHz
250,0 µs	1,0 MS/s	500,0 kHz
500,0 µs	500,0 kS/s	250,0 kHz

* A seconda del modello di oscilloscopio.

** Larghezza di banda ridotta a 6 MHz con una sonda 1X.

**Impostazioni per prevenire l'aliasing nella
modalità Sample (Cont.)**

Base tempi (SEC/DIV)	Sample per secondo	Componente a frequenza massima
1,0 ms	250,0 kS/s	125,0 kHz
2,5 ms	100,0 kS/s	50,0 kHz
1,0 ms	50,0 kS/s	125,0 kHz
10,0 ms	25,0 kS/s	125,0 kHz
25,0 ms	10,0 kS/s	5,0 kHz
50,0 ms	5,0 kS/s	2,5 kHz
100,0 ms	2,5 kS/s	1,25 kHz
250,0 ms	1,0 kS/s	500,0 Hz
500,0 ms	500,0 S/s	250,0 Hz
1,0 s	250,0 S/s	125,0 Hz
2,5 s	100,0 S/s	50,0 Hz
5,0 s	50,0 S/s	25,0 Hz
10,0 s	25,0 S/s	12,5 Hz
25,0 s	10,0 S/s	5,0 Hz
50,0 s	5,0 S/s	2,5 Hz

Misurazioni

L'oscilloscopio visualizza grafici in cui la tensione viene contrapposta al tempo, consentendo in questo modo di misurare la forma d'onda visualizzata.

Le misurazioni possono essere effettuate in diversi modi. È possibile utilizzare il reticolo, i cursori o una misurazione automatica.

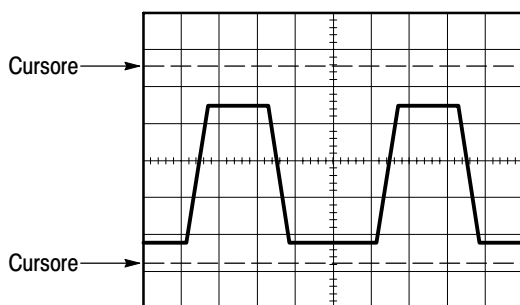
Reticolo

Questo metodo consente di effettuare una valutazione visiva rapida. Ad esempio, è possibile osservare l'ampiezza di una forma d'onda e stabilire se è di poco superiore a 100 mV.

È possibile effettuare delle misure semplici contando le divisioni maggiore e minore della parte di reticolo interessata e moltiplicando per un fattore di scala.

Ad esempio, se si contano cinque divisioni verticali principali del reticolo tra i valori minimo e massimo di una forma d'onda e il fattore di scala è 100 mV/divisione, è possibile calcolare la tensione picco-a-picco come segue:

$$5 \text{ divisioni} \times 100 \text{ mV/divisione} = 500 \text{ mV.}$$



Cursori

Questo metodo consente di effettuare le misurazioni spostando i cursori, sempre accoppiati, e leggendo i rispettivi valori numerici dalle letture del display. Sono disponibili due tipi di cursori: Tensione e Tempo.

Se si utilizzano i cursori, assicurarsi di impostare sul display la sorgente della forma d'onda da misurare.

Per utilizzare i cursori, premere il pulsante **CURSORI**.

Cursori di tensione. I cursori di tensione compaiono come righe orizzontali sul display e misurano i parametri verticali.

Cursori di tempo. I cursori di tempo compaiono come righe verticali sul display e misurano i parametri orizzontali.

Automatico

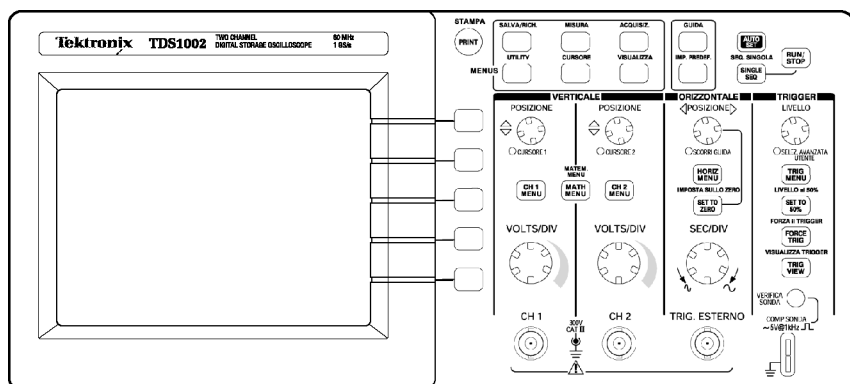
Il menu **MISURE** può effettuare fino a cinque misure automatiche. Nel caso delle misure automatiche, l'oscilloscopio effettua tutti i calcoli automaticamente. Dato che queste misure utilizzano i punti delle registrazioni delle forme d'onda, sono più accurate rispetto alle misure effettuate con il reticolo o con i cursori.

Le misure automatiche utilizzano le letture per mostrare i risultati delle misurazioni. L'oscilloscopio aggiorna queste letture periodicamente durante l'acquisizione di nuovi dati.

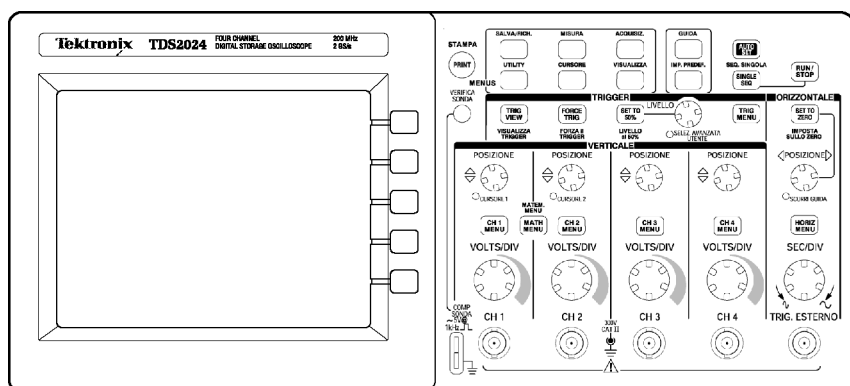
Per le descrizioni delle misure, fare riferimento a pagina 94 nel capitolo *Manuale di riferimento*.

Nozioni di base sul funzionamento

Il pannello anteriore è suddiviso in varie aree funzionali e facili da usare. In questo capitolo viene presentata una rapida panoramica dei controlli e delle informazioni visualizzate sullo schermo. La figura seguente mostra i pannelli anteriori dei modelli a 2 e a 4 canali.



Modelli a 2 canali

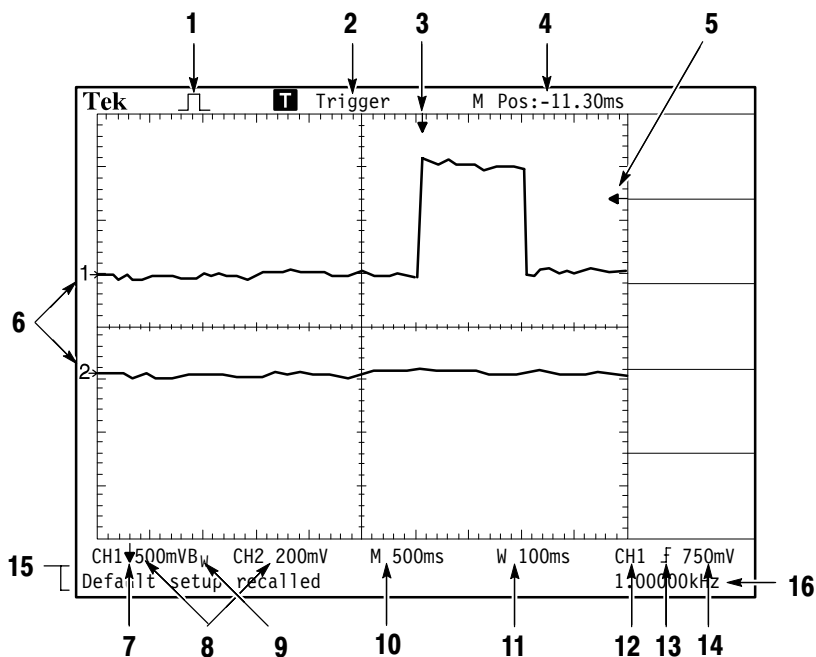


Modelli a 4 canali

Area di visualizzazione

Oltre a visualizzare le forme d'onda, sullo schermo compaiono una serie di dettagli sulla forma d'onda stessa e sulle impostazioni dei controlli dell'oscilloscopio.

NOTA. Per dettagli simili riguardanti la funzione FFT, vedere pagina 119.



1. L'icona Visualizza mostra la modalità di acquisizione.



Modalità Sample



Modalità Rileva picco



Modalità Media

2. Lo stato di trigger indica quanto segue:

☐ **Attivato.** L'oscilloscopio sta acquisendo dati di pre-trigger. Tutti i trigger vengono ignorati in questo stato.

☒ **Pronto.** Tutti i dati di pre-trigger sono stati acquisiti e l'oscilloscopio è pronto per accettare un trigger.

☒ **Trigger.** L'oscilloscopio ha individuato un trigger e sta acquisendo i dati di post-trigger.







☒ **Arresta.** L'oscilloscopio ha interrotto l'acquisizione dei dati della forma d'onda.

☒ **Acq. Completata.** L'oscilloscopio ha completato un'acquisizione a sequenza singola.

☒ **Auto.** L'oscilloscopio è in modalità automatica e sta acquisendo forme d'onda in assenza di trigger.

☐ **Scansione.** L'oscilloscopio sta acquisendo e visualizzando i dati della forma d'onda in modalità di scansione e in modo continuo.

3. Il contrassegno indica la posizione orizzontale del trigger. Ruotare la manopola POSIZIONE ORIZZONTALE per regolare la posizione di un contrassegno.
4. La lettura indica il tempo nel reticolo centrale. Il tempo del trigger è uguale a zero.
5. Il marker indica il livello di trigger Edge oppure di durata dell'impulso.
6. I contrassegni sullo schermo indicano i punti di riferimento a terra delle forme d'onda visualizzate. Se non è presente alcun contrassegno, il canale non viene visualizzato.

7. Un'icona a freccia indica che la forma d'onda è invertita.
8. La lettura indica i fattori di scala verticale dei canali.
9. Un'icona BW indica che il canale ha un limite di larghezza di banda.
10. La lettura indica l'impostazione della base dei tempi principale.
11. La lettura indica l'impostazione della base dei tempi della finestra, se in uso.
12. La lettura indica la sorgente di trigger utilizzata per avviare il processo di trigger.
13. L'icona indica il tipo di trigger selezionato come segue:
 -  – Trigger Edge per il fronte di salita.
 -  – Trigger Edge per il fronte di discesa.
 -  – Trigger video per sincronizzazione delle righe.
 -  – Trigger video per sincronizzazione dei campi.
 -  – Trigger di durata dell'impulso, polarità positiva.
 -  – Trigger di durata dell'impulso, polarità negativa.
14. La lettura indica il livello di trigger Edge oppure di durata dell'impulso.
15. Nell'area di visualizzazione vengono mostrati dei messaggi di avviso, alcuni dei quali rimangono visualizzati solo per tre secondi.

Se si richiama una forma d'onda memorizzata, la lettura indica le informazioni sulla forma d'onda di riferimento quale RefA 1.00V 500 μ s.
16. La lettura indica la frequenza di trigger.

Area dei messaggi

In basso sullo schermo dell'oscilloscopio compare una area dei messaggi (voce n. 15 nella figura precedente) con le seguenti informazioni:

- Indicazioni per accedere a un altro menu, ad esempio quando si preme il pulsante MENU TRIG:
Per HOLDOFF del TRIGGER, passare al MENU ORIZZONTALE
- Suggerimenti sulle possibili operazioni successive, ad esempio quando si preme il pulsante MISURA:
Premere un pulsante dello schermo per modificarne la misura
- Informazioni sull'azione eseguita dall'oscilloscopio, ad esempio quando si preme il pulsante IMP. PREDEF.:
Richiamo dell'impostazione predefinita
- Informazioni sulla forma d'onda, ad esempio quando si preme il pulsante AUTOSSET:
Onda quadra o impulso rilevati su CH1

Utilizzo del sistema di menu

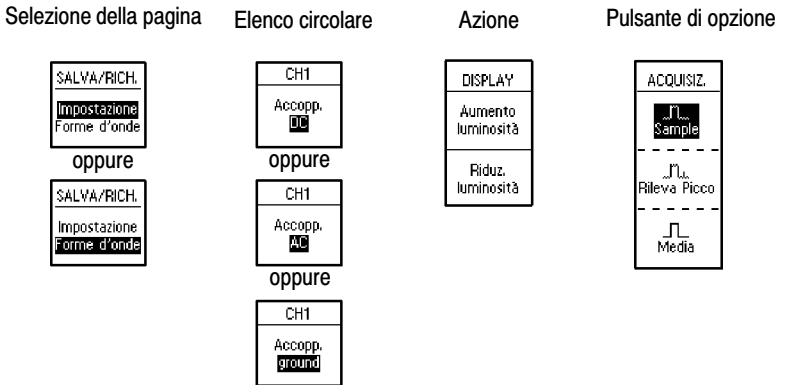
L'interfaccia utente degli oscilloscopi serie TDS1000 e TDS2000 è stata progettata per accedere facilmente a funzioni specifiche attraverso la struttura dei menu.

Se si preme un pulsante di menu del pannello anteriore, l'oscilloscopio visualizza il menu corrispondente a destra dello schermo. Il menu mostra le opzioni disponibili quando si premono i pulsanti di opzione non etichettati direttamente sulla destra dello schermo. (Parte della documentazione può inoltre fare riferimento ai pulsanti di opzione come pulsanti dello schermo, pulsanti laterali dello schermo, pulsanti di menu sulla cornice o tasti software).

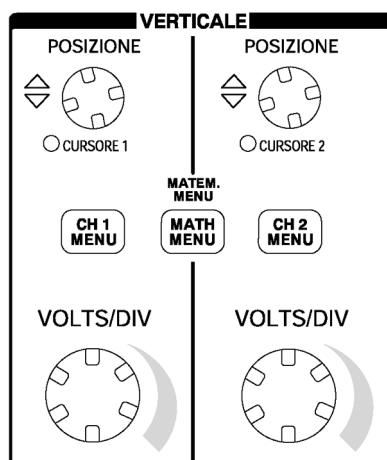
L'oscilloscopio utilizza quattro metodi per visualizzare le opzioni di menu:

- **Selezione della pagina (sottomenu):** Per alcuni menu, è possibile utilizzare il pulsante di opzione in alto per selezionare due o tre sottomenu. Ogni volta che si preme il pulsante in alto, si registra una variazione delle opzioni. Ad esempio, quando si preme il pulsante in alto nel menu SALVA/RICH., l'oscilloscopio scorre i sottomenu Impostazioni e Forme d'onda.
- **Elenco circolare:** L'oscilloscopio imposta il parametro su un valore diverso ogni volta che si preme il pulsante di opzione. Ad esempio, è possibile premere il pulsante di menu CH 1, quindi premere il pulsante di opzione in alto per scorrere le opzioni Accoppiamento verticale (canale).

- **Azione:** L'oscilloscopio visualizza il tipo di azione che si verifica premendo un pulsante interattivo. Ad esempio, se si preme il pulsante di menu DISPLAY e successivamente il pulsante di opzione Aumento luminosità, l'oscilloscopio modifica subito il contrasto dello schermo.
- **Pulsante di opzione:** L'oscilloscopio utilizza un pulsante diverso per ogni opzione. L'opzione attualmente selezionata viene evidenziata. Ad esempio, l'oscilloscopio visualizza le diverse opzioni relative alla modalità di acquisizione quando viene premuto il pulsante di menu ACQUISIZ. Per selezionare un'opzione, premere il pulsante corrispondente.



Comandi verticali



Tutti i modelli

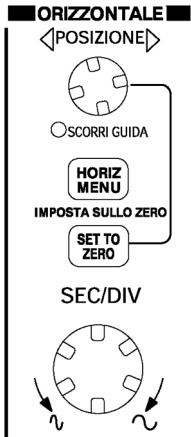
CH 1, CH 2, CH 3, CH 4, POSIZIONE CURSORE 1 e CURSORE 2. Consente di posizionare la forma d'onda in senso verticale. Quando si visualizzano e utilizzano i cursori, si accende un led a indicare la funzione alternativa delle manopole per spostare i cursori.

MENU CH 1, CH 2, CH 3 e CH 4. Consente di visualizzare le selezioni del menu verticale e di attivare o disattivare la visualizzazione della forma d'onda del canale.

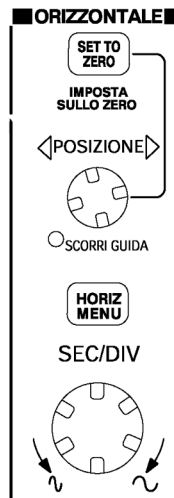
VOLTS/DIV (CH 1, CH 2, CH 3 e CH 4). Consente di selezionare i fattori di scala calibrati.

MENU MATEM. Consente di visualizzare il menu delle operazioni matematiche della forma d'onda; può essere anche utilizzato per attivare o disattivare la forma d'onda matematica.

Comandi orizzontali



Modelli a 2 canali



Modelli a 4 canali

POSIZIONE. Consente di regolare la posizione orizzontale di tutte le forme d'onda di canale e matematiche. La risoluzione di questo controllo varia a seconda dell'impostazione della base dei tempi. Per informazioni sulle finestre, vedere pagina 92.

NOTA. Per effettuare una regolazione più ampia della posizione orizzontale, ruotare la manopola SEC/DIV fino a un valore maggiore, cambiare la posizione orizzontale e quindi ruotare la manopola SEC/DIV fino a tornare sul valore precedente.

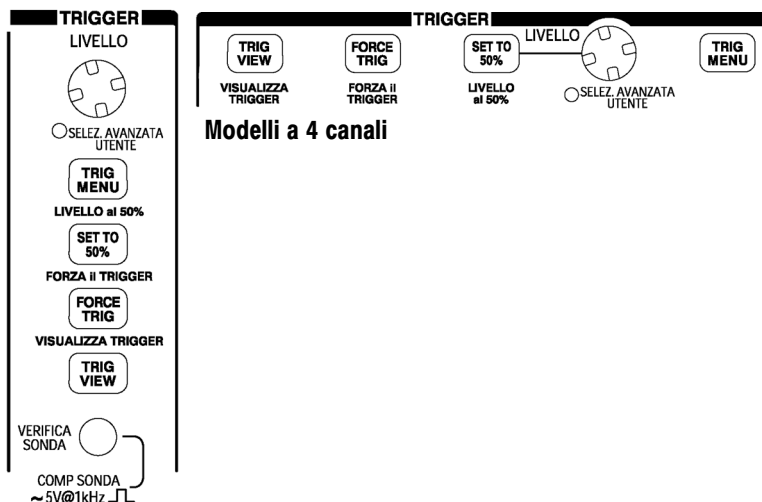
Quando si visualizzano gli argomenti della Guida, questa manopola può essere utilizzata per scorrere i collegamenti o le voci di indice.

MENU ORIZZ. Consente di visualizzare il menu orizzontale.

IMPOSTA SULLO ZERO. Imposta la posizione orizzontale sullo zero.

SEC/DIV. Consente di selezionare il fattore di scala orizzontale tempo/div per la base dei tempi principale o della finestra. Se è abilitata l'opzione Finestra, ne modifica la larghezza cambiando la base dei tempi relativa. Vedere pagina 92 per dettagli su come creare e utilizzare l'opzione Finestra.

Comandi di trigger



Modelli a 2 canali

LIVELLO e SELEZ. AVANZATA UTENTE. Quando si utilizza un trigger Edge, la funzione primaria della manopola LIVELLO è di impostare il livello di ampiezza che il segnale deve superare per avviare un'acquisizione. È possibile utilizzare la manopola anche per eseguire le funzioni alternative di SELEZ. AVANZATA UTENTE. Sotto la manopola si illumina il led a indicare una funzione alternativa.

SELEZ. AVANZATA UTENTE	Descrizione
Holdoff	Consente di impostare la quantità di tempo che deve intercorrere prima che possa essere accettato un altro evento di trigger; vedere <i>Holdoff</i> a pagina 109
Numero di riga video	Consente di impostare l'oscilloscopio su un numero di riga specifico quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Video e quando l'opzione Sinc. è impostata su Numero riga
Durata dell'impulso	Consente di impostare la durata dell'impulso quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Impulso e si seleziona l'opzione Imposta dur. impulso

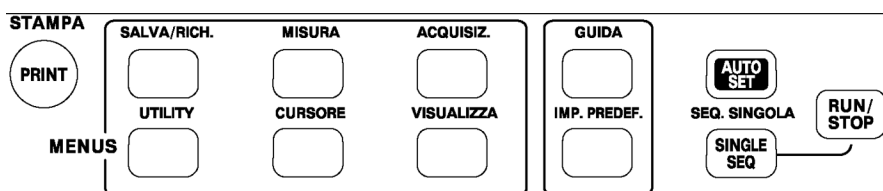
MENU TRIG. Visualizza il menu di trigger.

LIVELLO AL 50 %. Il livello di trigger è impostato sul punto verticale intermedio tra i picchi del segnale di trigger.

FORZA il TRIGGER. Consente di completare un'acquisizione indipendentemente dal rilevamento di un segnale di trigger adeguato. Questo pulsante non ha alcun effetto se l'acquisizione è già stata interrotta.

VISUALIZZA TRIGGER. Questo pulsante, se tenuto premuto, consente di visualizzare la forma d'onda di trigger al posto di quella del canale. Può servire per vedere in che modo le impostazioni di trigger influenzano il segnale relativo, ad esempio l'accoppiamento di trigger.

Menu e pulsanti di controllo



Tutti i modelli

SALVA/RICH. Consente di visualizzare il menu Salva/Rich. per impostazioni e forme d'onda.

MISURA. Consente di visualizzare il menu di misura automatica.

ACQUISIZ. Consente di visualizzare il menu di acquisizione.

VISUALIZZA. Consente di visualizzare il menu Display.

CURSORE. Consente di visualizzare il menu Cursore. I controlli della posizione verticale regolano la posizione del cursore quando è visualizzato il menu Cursore e i cursori vengono attivati. I cursori rimangono visualizzati dopo essere usciti dal menu Cursore (a meno che l'opzione Tipo non sia impostata su Off), ma non è possibile regolarli.

UTILITY. Consente di visualizzare il menu Utility.

GUIDA. Consente di visualizzare il menu Guida.

IMP. PREDEF. Consente di richiamare le impostazioni di fabbrica.

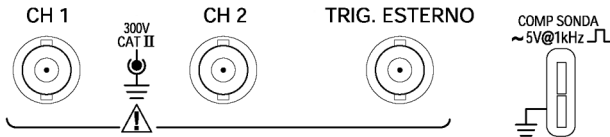
AUTOSET. Consente di impostare automaticamente i controlli dell'oscilloscopio al fine di creare una visualizzazione gestibile dei segnali di ingresso.

SEQ. SINGOLA. Consente di acquisire una forma d'onda singola e quindi di interrompere il processo.

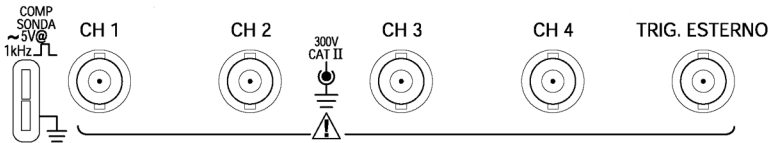
ESEGUI/INTERROMPI. Consente di acquisire continuamente le forme d'onda oppure di interrompere l'acquisizione.

STAMPA. Consente di avviare le operazioni di stampa. È necessario un modulo di estensione con una porta Centronics, RS-232 o GPIB. Vedere *Accessori opzionali* a pagina 169.

Connettori



Modelli a 2 canali



Modelli a 4 canali

COMP Sonda. Uscita e terra per la compensazione della sonda. Serve per far corrispondere la tensione della sonda al circuito d'ingresso dell'oscilloscopio. Vedere a pagina 8. Le schermature BNC e di terra della compensazione della sonda si collegano alla presa di terra e sono considerate come terminali di messa a terra.



CAUTELA. Se si collega una sorgente di tensione a un terminale di terra, l'oscilloscopio o il circuito testato potrebbero venire danneggiati. Per evitare che ciò avvenga, non collegare alcuna sorgente di tensione ai terminali di messa a terra.

CH 1, CH 2, CH 3 e CH 4. Connettori d'ingresso per la visualizzazione di forme d'onda.

TRIG. ESTERNO. Connettore d'ingresso per una sorgente di trigger esterna. Utilizzare il menu di trigger per selezionare la sorgente di trigger Ext. o Ext./5.

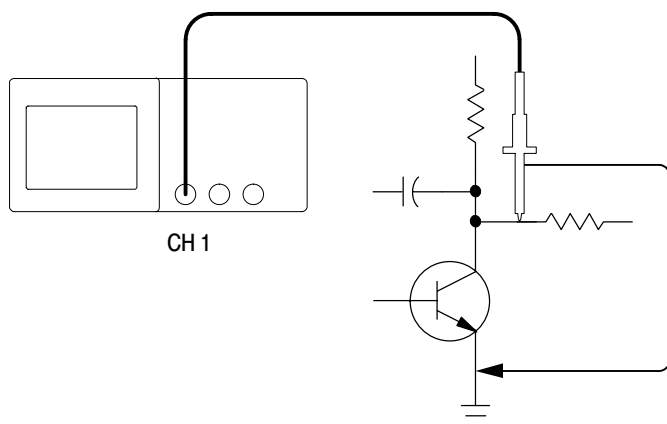
Esempi di applicazione

In questa sezione viene presentata una serie di esempi di applicazione. Questi sono esempi semplificati mirati a evidenziare le caratteristiche dell'oscilloscopio e a dare un'idea di come utilizzare lo strumento per risolvere i vari problemi che possono verificarsi durante le operazioni di test.

- Esecuzione di misurazioni semplici
 - Utilizzo di Autoset
 - Utilizzo del menu Misura per effettuare misure automatiche
 - Misurazione di due segnali e calcolo del guadagno
- Misurazioni con il cursore
 - Misurazione della frequenza e dell'ampiezza del suono
 - Misurazione della durata dell'impulso
 - Misurazione del tempo di salita
- Analisi dei dettagli del segnale
 - Esame di un segnale rumoroso
 - Utilizzo della funzione di media per separare un segnale dal rumore
- Cattura di un segnale a evento- singolo
 - Ottimizzazione dell'acquisizione
- Misurazione del ritardo di propagazione
- Triggering sulla durata dell'impulso
- Triggering su un segnale video
 - Triggering su campi e righe video
 - Utilizzo della funzione di finestra per vedere i dettagli della forma d'onda
- Analisi di un segnale differenziale di comunicazione utilizzando le funzioni matematiche
- Visualizzazione del cambio di impedenza in una rete utilizzando la modalità XY e persistenza

Esecuzione di misurazioni semplici

Si desidera vedere un segnale in un circuito, ma non se ne conosce l'ampiezza o la frequenza. Si desidera visualizzare rapidamente il segnale e misurare la frequenza, il periodo e l'ampiezza da picco a picco.



Utilizzo di Autoset

Per visualizzare rapidamente un segnale, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU CH 1** e impostare l'attenuazione dell'opzione **Sonda** su **10X**.
2. Impostare il commutatore su **10X** sulla sonda P2200.

3. Connettere la sonda del canale 1 al segnale.

4. Premere il pulsante **AUTOSET**.

L'oscilloscopio imposta automaticamente i comandi verticali, orizzontali e di trigger. Per ottimizzare la visualizzazione della forma d'onda, è possibile regolare manualmente questi controlli.

NOTA. *L'oscilloscopio mostra le relative misure automatiche nell'area dello schermo per la forma d'onda, basate sul tipo di segnale rilevato oppure cambiare l'ipostazione SEC/DIV.*

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, fare riferimento a pagina 79 nel capitolo *Manuale di riferimento*.

Esecuzione di misure automatiche

L'oscilloscopio può effettuare misure automatiche della maggior parte dei segnali visualizzati. Per misurare frequenza, periodo e ampiezza, tempo di salita e durata positiva da picco a picco del segnale, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MISURA** per visualizzare il menu di misurazione.
2. Premere il pulsante di opzione in alto per far comparire il menu della misura 1.

3. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Freq.**

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

NOTA. *Se in questa lettura compare un punto interrogativo (?), provare a ruotare la manopola VOLTS/DIV del canale appropriato per aumentarne la sensibilità oppure cambiare l'impostazione SEC/DIV.*

4. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

5. Premere il secondo pulsante di opzione dall'alto per far comparire il menu della misura 2.

6. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Periodo**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

7. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

8. Premere il pulsante di opzione centrale per far comparire il menu della misura 3.

9. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Picco-Picco**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

10. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

11. Premere il secondo pulsante di opzione dal basso per far comparire il menu della misura 4.

12. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **T. salita**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

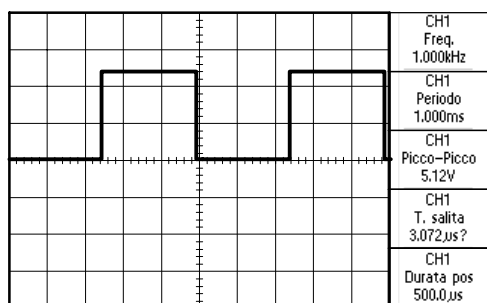
13. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

14. Premere il pulsante di opzione in basso per far comparire il menu della misura 5.

15. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Durata pos.**

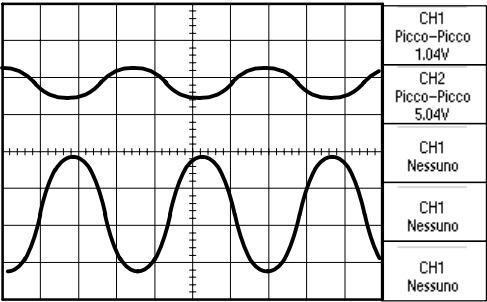
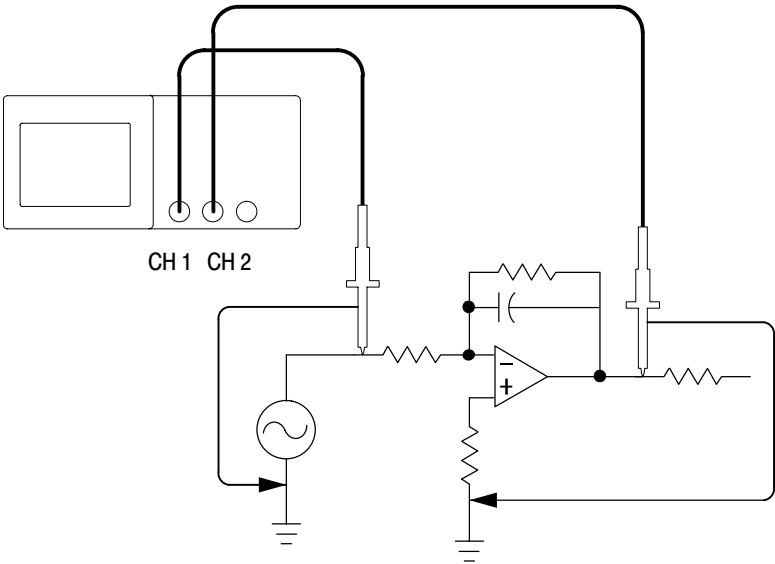
La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

16. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.



Misurazione di due segnali

Si sta verificando un'apparecchiatura ed è necessario misurare il guadagno dell'amplificatore audio. Si dispone di un generatore audio in grado di immettere un segnale di test nell'entrata dell'amplificatore. Connettere due canali dell'oscilloscopio all'entrata e all'uscita dell'amplificatore come mostrato nella figura. Misurare entrambi i livelli del segnale e utilizzare queste misurazioni per calcolare il guadagno.



Per attivare e visualizzare i segnali connessi ai canali 1 e 2, attenersi alla seguente procedura:

1. Se i canali non sono visualizzati, premere i pulsanti **MENU CH 1** e **MENU CH 2**.
2. Premere il pulsante **AUTOSET**.

Per selezionare le misurazioni per i due canali, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MISURA** per visualizzare il menu di misurazione.
2. Premere il pulsante di opzione in alto per far comparire il menu della misura 1.
3. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
4. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Picco-Picco**.
5. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
6. Premere il secondo pulsante di opzione dall'alto per far comparire il menu della misura 2.
7. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH2**.
8. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Picco-Picco**.
9. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

Leggere le ampiezze da picco a picco visualizzate per i due canali.

10. Per calcolare il guadagno di tensione dell'amplificatore, utilizzare queste equazioni:

$$\text{Guadagno tensione} = \frac{\text{output amplitude}}{\text{input amplitude}}$$

$$\text{Guadagno tensione (dB)} = 20 \times \log_{10}(\text{Guadagno tensione})$$

Misurazioni con il cursore

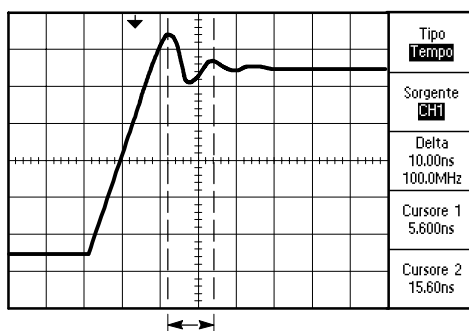
È possibile utilizzare i cursori per effettuare rapidamente misurazioni di tempo e tensione su una forma d'onda.

Misurazione della frequenza del suono

Per misurare la frequenza del suono sul fronte di salita del segnale, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **CURSORE** per visualizzare il menu Cursore.
2. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Tempo**.
3. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
4. Ruotare la manopola **CURSORE 1** per posizionare un cursore sul primo picco del segnale sonoro.
5. Ruotare la manopola **CURSORE 2** per posizionare un cursore sul secondo picco del segnale sonoro.

Nel menu Cursore si può vedere il delta di tempo e frequenza, ovvero la frequenza del suono misurata.



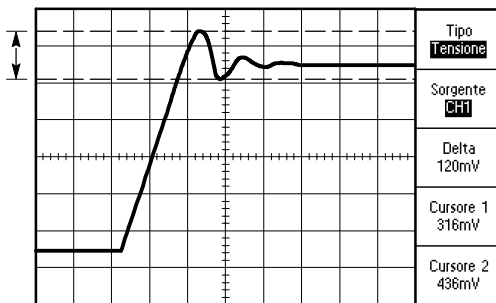
Misurazione dell'ampiezza del suono

L'esempio precedente mostrava come misurare la frequenza del suono. Adesso si desidera misurarne l'ampiezza. Attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **CURSORE** per visualizzare il menu Cursore.
2. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Tensione**.
3. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
4. Ruotare la manopola **CURSORE 1** per posizionare un cursore sul picco più alto del segnale sonoro.
5. Ruotare la manopola **CURSORE 2** per posizionare un cursore sul picco più basso del segnale sonoro.

Nel menu Cursore compaiono le seguenti misurazioni:

- Il delta della tensione (tensione da picco a picco del suono)
- La tensione indicata dal cursore 1
- La tensione indicata dal cursore 2



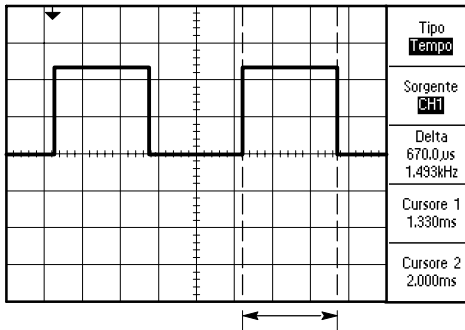
Misurazione della durata dell'impulso

Si sta analizzando una forma d'onda degli impulsi, di cui si desidera conoscere la durata. Per effettuare questa misurazione con i cursori di tempo, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **CURSORE** per visualizzare il menu Cursore.
I led accesi sotto i pulsanti POSIZIONE VERTICALE indicano le funzioni alternative di **CURSORE 1** e **CURSORE 2**.
2. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
3. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Tempo**.
4. Ruotare la manopola **CURSORE 1** per posizionare un cursore sul fronte di salita dell'impulso.
5. Ruotare la manopola **CURSORE 2** per posizionare l'altro cursore sul fronte di discesa dell'impulso.

Nel menu Cursore compaiono le seguenti misurazioni:

- Il tempo indicato dal cursore 1, relativo al trigger.
- Il tempo indicato dal cursore 2, relativo al trigger.
- Il delta del tempo, che indica la misurazione della durata dell'impulso.



NOTA. La misurazione della durata positiva viene data in automatico nel menu di misurazione (vedere pagina 94).

Viene inoltre visualizzata la misura della durata positiva se si seleziona l'opzione *Quadra a ciclo singolo* nel menu *AUTOSET*. Vedere a pagina 82.

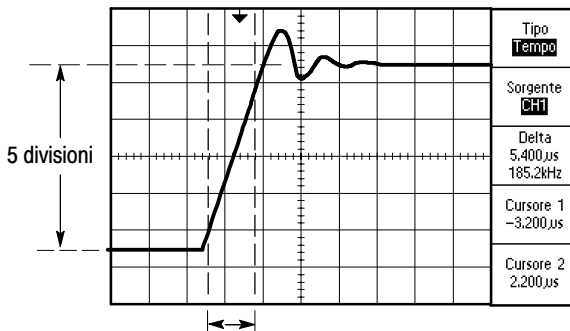
Misurazione del tempo di salita

Dopo aver misurato la durata dell'impulso, si desidera verificarne il tempo di salita. Di solito, questo valore viene misurato sui livelli della forma d'onda compresi tra il 10 % ed il 90 %. Per misurare il tempo di salita, attenersi alla seguente procedura:

1. Ruotare la manopola **SEC/DIV** per visualizzare il fronte di salita della forma d'onda.

2. Ruotare le manopole **VOLTS/DIV** e **POSIZIONE VERTICALE** per impostare l'ampiezza della forma d'onda su circa cinque divisioni.
3. Premere il pulsante **MENU CH 1** per far comparire il menu relativo, qualora non sia visualizzato.
4. Premere il pulsante di opzione **Volts/Div** e selezionare **Fine**.
5. Ruotare la manopola **VOLTS/DIV** per impostare l'ampiezza della forma d'onda esattamente su cinque divisioni.
6. Ruotare la manopola **POSIZIONE VERTICALE** per centrare la forma d'onda; posizionare la linea di base delle 2,5 divisioni della forma d'onda sotto il centro del reticolo.
7. Premere il pulsante **CURSORE** per visualizzare il menu Cursore.
8. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Tempo**.
9. Ruotare la manopola **CURSORE 1** per posizionare il cursore sul punto in cui la forma d'onda incrocia la seconda riga del reticolo sotto il centro dello schermo. Questo rappresenta il livello del 10% della forma d'onda.

10. Ruotare la manopola **CURSORE 2** per posizionare il secondo cursore sul punto in cui la forma d'onda incrocia la seconda riga del reticolo sopra il centro dello schermo. Questo rappresenta il livello del 90% della forma d'onda.
11. La lettura **Delta** nel menu Cursore indica il tempo di salita della forma d'onda.

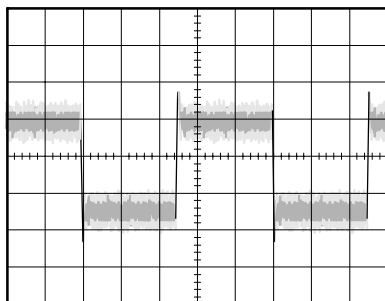


NOTA. La misurazione del tempo di salita viene data in automatico nel menu di misurazione (vedere pagina 94).

Questo valore viene inoltre visualizzato quando si seleziona l'opzione *Fronte di salita* nel menu **AUTOSET**. Vedere a pagina 82.

Analisi dei dettagli del segnale

L'oscilloscopio visualizza un segnale rumoroso di cui si desidera avere maggiori informazioni. Si sospetta che il segnale contenga più dettagli di quelli visualizzati al momento.

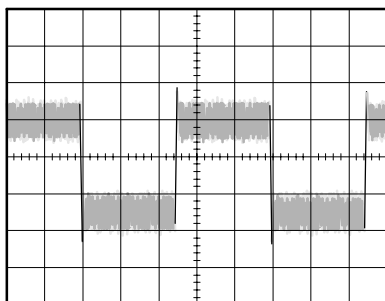


Esame di un segnale rumoroso

Il segnale si presenta accompagnato da rumore e si sospetta che questo possa causare problemi al circuito. Per analizzare meglio il rumore, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **ACQUISIZ.** per visualizzare il menu Acquisizione.
2. Premere il pulsante di opzione **Rileva picco.**
3. Se necessario, premere il pulsante **VISUALIZZA** per vedere il menu di visualizzazione. Utilizzare i pulsanti di opzione **Aumento luminosità** e **Riduz. luminosità** per regolare il contrasto dello schermo, al fine di avere una migliore visualizzazione del rumore.

Il rilevamento di picco evidenzia i picchi di rumore e le anomalie del segnale, soprattutto se la base dei tempi ha un'impostazione bassa.

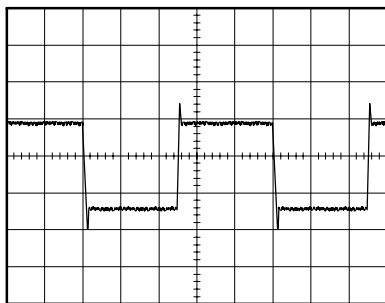


Separazione del segnale dal rumore

Si desidera ora analizzare la conformazione del segnale ignorando il rumore. Per ridurre il rumore casuale sullo schermo dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **ACQUISIZ.** per visualizzare il menu di acquisizione.
2. Premere il pulsante di opzione **Media.**
3. Premere il pulsante di opzione **Medie** per vedere l'effetto derivante dalla variazione delle medie sulla visualizzazione della forma d'onda.

La ripartizione proporzionale riduce il rumore casuale e semplifica l'analisi dei dettagli di un segnale. Nell'esempio seguente viene visualizzato un cerchio sui fronti di salita e di discesa del segnale quando il rumore è stato rimosso.



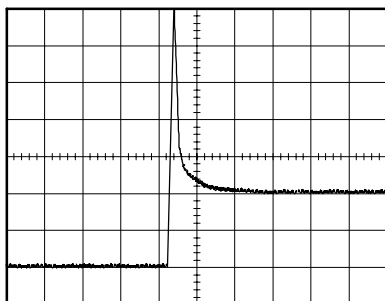
Cattura di un segnale singolo

L'attendibilità di un relè lamellare di un'apparecchiatura non è stata soddisfacente e si desidera analizzare il problema. Si sospetta che i contatti formino un arco all'apertura del relè. La frequenza massima di apertura e chiusura del relè è di circa una volta al minuto, per cui è necessario catturare la tensione che attraversa il relè come se si trattasse di un'acquisizione singola.

Per impostare un'acquisizione singola, attenersi alla seguente procedura:

1. Ruotare la manopola verticale **VOLTS/DIV** e orizzontale **SEC/DIV** fino a raggiungere le gamme che si prevede di ottenere.
2. Premere il pulsante **ACQUISIZ.** per visualizzare il menu di acquisizione.
3. Premere il pulsante di opzione **Rileva picco**.
4. Premere il pulsante **MENU TRIG** per visualizzare il menu di trigger.
5. Premere il pulsante di opzione **Pendenza** e selezionare **Salita**.
6. Ruotare la manopola **LIVELLO** per regolare il livello di trigger su una tensione a metà tra la tensione aperta e chiusa del relè.
7. Premere il pulsante **SEQ. SINGOLA** per avviare l'acquisizione.

Quando il relè si apre, l'oscilloscopio avvia il trigger e cattura l'evento.

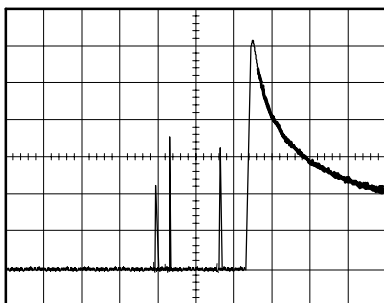


Ottimizzazione dell'acquisizione

L'acquisizione iniziale visualizza l'apertura del contatto del relè presso il punto di trigger. Questo è seguito un picco ampio che indica il rimbalzo di contatto e l'induttanza nel circuito. L'induttanza può causare la formazione di arco nel contatto e un conseguente malfunzionamento prematuro del relè.

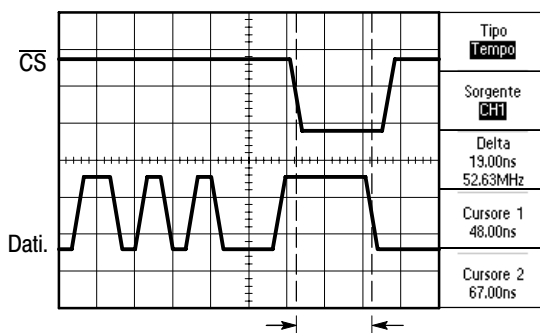
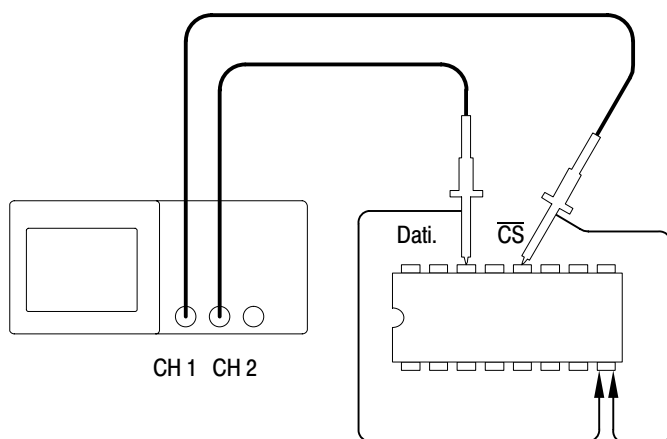
È possibile utilizzare i controlli verticali, orizzontali e di trigger per ottimizzare le impostazioni prima di catturare l'evento singolo successivo.

Dopo aver catturato l'acquisizione successiva con le nuove impostazioni (quando si preme nuovamente il pulsante SEQ. SINGOLA), è possibile visualizzare maggiori dettagli sull'apertura del contatto del relè. Si può ora vedere che all'apertura il contatto rimbalza più volte.



Misurazione del ritardo di propagazione

Si sospetta che il timing della memoria nel circuito di un microprocessore sia marginale. Impostare l'oscilloscopio in modo da misurare il ritardo di propagazione tra il segnale dal chip-select e l'output di dati del dispositivo di memoria.

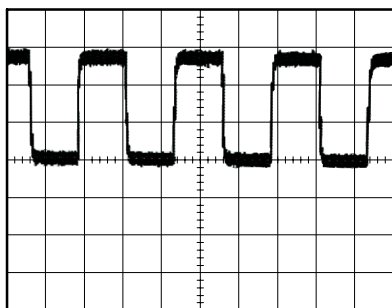


Per impostare la misurazione del ritardo di propagazione, attenersi alla seguente procedura:

1. Se i canali non sono visualizzati, premere i pulsanti **MENU CH 1** e quindi **MENU CH 2**.
2. Premere il pulsante **AUTOSET** per ottenere una visualizzazione stabile.
3. Utilizzare i controlli verticali e orizzontali per regolare al meglio la visualizzazione.
4. Premere il pulsante **CURSORE** per visualizzare il menu Corsore.
5. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Tempo**.
6. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
7. Ruotare la manopola **CURSORE 1** per posizionare un cursore sul fronte attivo del segnale dal chip-select.
8. Ruotare la manopola **CURSORE 2** per posizionare il secondo cursore sulla transizione dell'output di dati.
9. La lettura **Delta** nel menu cursore indica il ritardo di propagazione.

Triggering su una durata dell'impulso specifica

Si stanno verificando le durate degli impulsi di un segnale in un circuito. È fondamentale che tutti gli impulsi abbiano una durata specifica, quindi bisogna verificare questa condizione. Il trigger Edge mostra che il segnale è corretto e che la misurazione della durata di impulso non varia dalle specifiche. Tuttavia, si ritiene che possa sussistere un problema.



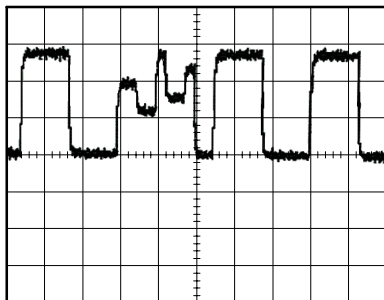
Per impostare un test su eventuali errori nella durata di impulso, attenersi alla seguente procedura:

1. Visualizzare il segnale sospetto su Ch 1. Qualora non sia visualizzato, premere il pulsante **MENU CH1**.
2. Premere il pulsante **AUTOSET** per ottenere una visualizzazione stabile.
3. Premere il pulsante di opzione **Ciclo singolo** nel menu **AUTOSET** per visualizzare un unico ciclo del segnale e per effettuare una misura rapida della **Durata dell'impulso**.
4. Premere il pulsante **MENU TRIG**.
5. Premere il pulsante di opzione **Tipo** e selezionare **Impulso**.

6. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
7. Ruotare la manopola **LIVELLO DI TRIGGER** per impostare il livello di trigger vicino al punto più basso del segnale.
8. Premere il pulsante di opzione **Quando** per selezionare = (uguale).
9. Premere il pulsante di opzione **Imposta dur. impulso**, quindi ruotare la manopola **SELEZ. AVANZATA UTENTE** per impostare la durata di impulso sul valore restituito dalla misurazione effettuata al punto 3.
10. Premere – **più** – **pagina 1 di 2** e impostare l'opzione **Modalità** su **Normale**.

In questo modo la visualizzazione dovrebbe essere stabile quando l'oscilloscopio esegue il trigger su impulsi normali.

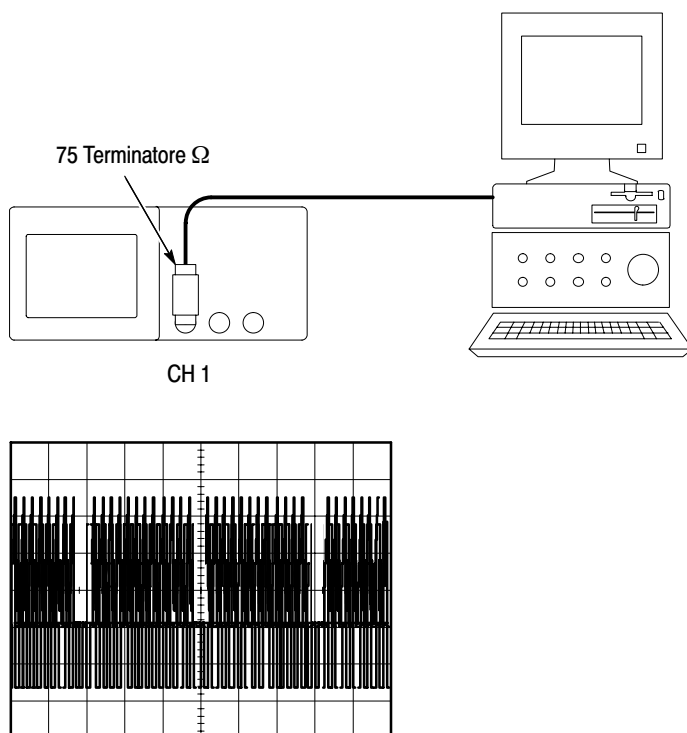
11. Premere il pulsante di opzione **Quando** per selezionare $\neq, < \text{ o } >$.
L'oscilloscopio fa scattare un trigger se esistono impulsi anomali che rispondono alla condizione specificata con l'opzione Quando.



NOTA. La lettura della frequenza di trigger mostra la frequenza degli eventi che l'oscilloscopio rileva come trigger e potrebbe essere inferiore alla frequenza del segnale di ingresso nella modalità di trigger della durata di impulso.

Triggering su un segnale video

Si sta verificando il circuito video di un'apparecchiatura medica e si desidera visualizzare il segnale video in uscita. Si tratta di un segnale standard NTSC. Utilizzare il trigger video per ottenere una visualizzazione stabile.



NOTA. *Gran parte dei sistemi video utilizzano cavi a 75 ohm. Gli ingressi dell'oscilloscopio non terminano correttamente i cavi a bassa impedenza. Per evitare imprecisioni nell'ampiezza dovute a carichi o riflessioni errate, porre un terminatore passante a 75 ohm (numero di catalogo Tektronix 011-0055-02 o equivalente) tra il cavo coassiale a 75 ohm dalla sorgente del segnale e l'ingresso BNC dell'oscilloscopio.*

Triggering su campi video

Automatico. Per eseguire il trigger sui campi video, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **AUTOSET**. Al termine dell'impostazione automatica, l'oscilloscopio visualizza il segnale video con sincronizzazione su **Tutti i campi**.
2. Premere i pulsanti di opzione **Non parità** o **Parità** dal menu **AUTOSET** per effettuare la sincronizzazione soltanto sui campi pari o su quelli dispari.

Manuale. Si tratta di un metodo alternativo con una procedura più complessa, ma che potrebbe essere necessario a seconda del segnale video. Attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU TRIG** per visualizzare il menu di trigger.
2. Premere il pulsante di opzione in alto e selezionare **Video**.
3. Premere il pulsante di opzione **Sorgente** e selezionare **CH1**.
4. Premere il pulsante di opzione **Sinc.** e selezionare **Tutti i campi**, **Non parità** o **Parità**.
5. Premere il pulsante di opzione **Standard** e selezionare **NTSC**.
6. Ruotare la manopola orizzontale **SEC/DIV** per visualizzare un campo completo sullo schermo.
7. Ruotare la manopola verticale **VOLT/DIV** per fare in modo che il segnale video completo sia visibile sullo schermo.

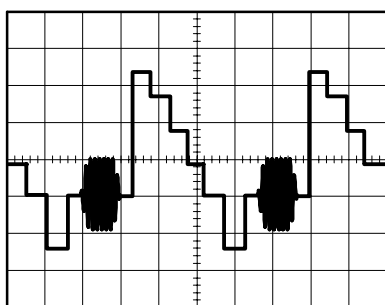
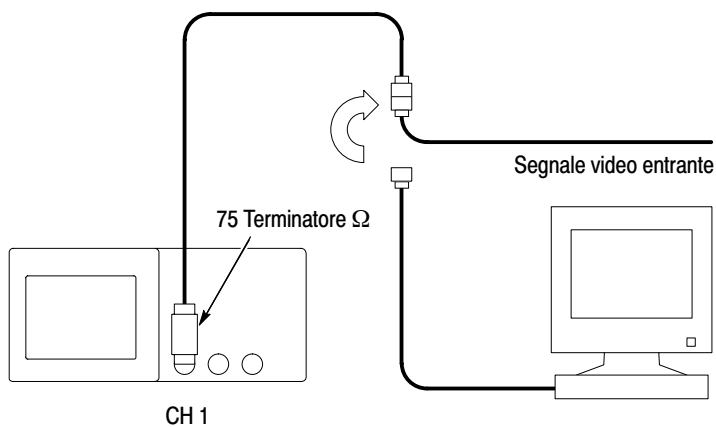
Triggering su righe video

Automatico. È anche possibile esaminare le righe video nel campo. Per eseguire il trigger sulle righe video, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **AUTOSET**.
2. Premere il pulsante di opzione in alto per selezionare **Riga** in modo da sincronizzare tutte le righe. (Il menu **AUTOSET** comprende le opzioni **Ogni riga** e **Numero riga**).

Manuale. Si tratta di un metodo alternativo con una procedura più complessa, ma che potrebbe essere necessario a seconda del segnale video. Attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU TRIG** per visualizzare il menu di trigger.
2. Premere il pulsante di opzione in alto e selezionare **Video**.
3. Premere il pulsante di opzione **Sinc.** e selezionare **Ogni riga** oppure **Numero riga** utilizzando la manopola **SELEZ. AVANZATA UTENTE** per impostare un numero di riga specifico.
4. Premere il pulsante di opzione **Standard** e selezionare **NTSC**.
5. Ruotare la manopola **SEC/DIV** per visualizzare una riga completa sullo schermo.
6. Ruotare la manopola **VOLT/DIV** per fare in modo che il segnale video completo sia visibile sullo schermo.

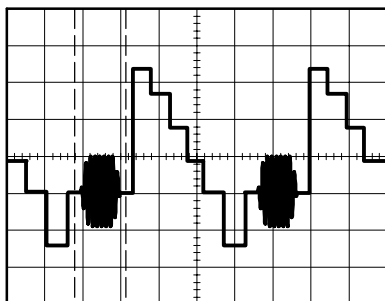


Utilizzo della funzione di finestra per vedere i dettagli della forma d'onda

Si può utilizzare la funzione di finestra per esaminare una porzione specifica di una forma d'onda senza cambiare la visualizzazione principale.

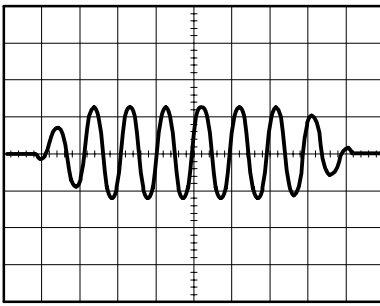
Se si desidera visualizzare più nel dettaglio il burst colori nella forma d'onda precedente senza cambiare la visualizzazione principale, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU ORIZZ.** per visualizzare il menu orizzontale e selezionare l'opzione **Principale**.
2. Premere il pulsante di opzione **Finestra**.
3. Ruotare la manopola **SEC/DIV** e selezionare 500 ns. Questa sarà l'impostazione di SEC/DIV per la visualizzazione espansa.
4. Ruotare la manopola **POSIZIONE ORIZZONTALE** per posizionare la finestra intorno alla porzione della forma d'onda che si desidera espandere.



5. Premere il pulsante di opzione **Finestra** per visualizzare la porzione espansa della forma d'onda.
6. Ruotare la manopola **SEC/DIV** per ottimizzarne la visualizzazione.

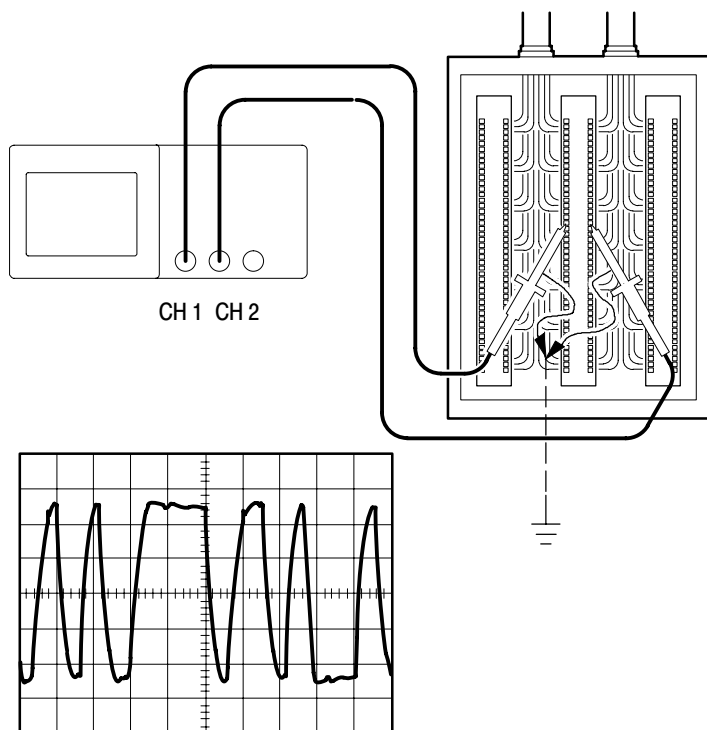
Premere il pulsante di opzione **Principale** o **Finestra** nel menu orizzontale per passare da una visualizzazione all'altra.



Analisi di un segnale differenziale di comunicazione

Si riscontrano dei problemi di intermittenza con un collegamento di comunicazione di dati seriali e si sospetta che la qualità del segnale sia scarsa. Impostare l'oscilloscopio in modo che mostri un'istantanea sullo schermo del flusso di dati seriali, al fine di verificare i livelli del segnale e i tempi di transizione.

Trattandosi di un segnale differenziale, utilizzare la funzione matematica dell'oscilloscopio per avere una rappresentazione visiva della forma d'onda migliore.



NOTA. *Per prima cosa, verificare di aver compensato le due sonde. Una compensazione diversa tra le due sonde genera errori nel segnale differenziale.*

Per attivare i segnali differenziali connessi ai canali 1 e 2, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU CH 1** e impostare l'attenuazione dell'opzione Sonda su 10X.
2. Premere il pulsante **MENU CH 2** e impostare l'attenuazione dell'opzione Sonda su 10X.
3. Impostare i commutatori su 10X sulla sonda P2200.
4. Premere il pulsante **AUTOSET**.
5. Premere il pulsante **MENU MATEM.** per visualizzare il menu Matem.
6. Premere il pulsante di opzione **Operazione** e selezionare –.
7. Premere il pulsante di opzione **CH1–CH2** per visualizzare una nuova forma d'onda che rappresenta la differenza tra le due forme d'onda visualizzate.
8. È possibile regolare la scala e la posizione verticale della forma d'onda matematica. Per fare questo, attenersi alla seguente procedura:
 - a. Togliere dallo schermo le forme d'onda del canale 1 e 2.
 - b. Ruotare le manopole **VOLTS/DIV** e **POSIZIONE VERTICALE** dei canali 1 e 2 per regolare la scala e la posizione verticale.

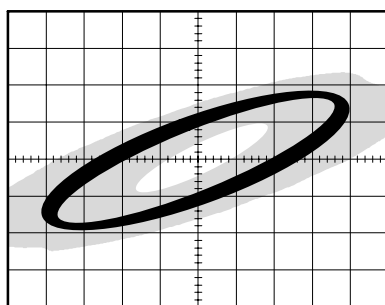
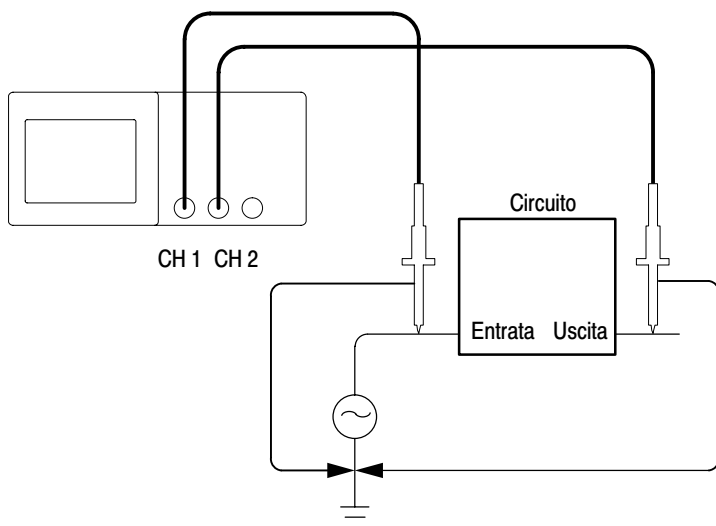
Per una visualizzazione più stabile, premere il pulsante **SEQ. SINGOLA** per controllare l'acquisizione della forma d'onda. Ogni volta che si preme il pulsante **SEQ. SINGOLA**, l'oscilloscopio acquisisce un'istantanea su schermo del flusso di dati digitali. È inoltre possibile utilizzare i cursori o le misure automatiche per analizzare la forma d'onda oppure memorizzare quest'ultima per analizzarla in seguito.

NOTA. *La sensibilità verticale deve essere la stessa sulle forme d'onda utilizzate per le operazioni matematiche. Qualora non siano corrispondenti e si utilizzino i cursori per misurare il risultato della forma d'onda, verrà visualizzato il simbolo **U** che indica un valore sconosciuto ("Unknown") nelle letture dei livelli e del delta.*

Visualizzazione del cambio di impedenza in una rete

Si è progettato un circuito che deve funzionare a varie condizioni di temperatura. Si desidera valutare la variazione di impedenza del circuito con il cambiare della temperatura ambiente.

Connettere l'oscilloscopio per monitorare l'entrata e l'uscita del circuito e catturare le modifiche che si verificano quando cambia la temperatura.



Per visualizzare l'entrata e l'uscita del circuito in una visualizzazione XY, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **MENU CH 1** e impostare l'attenuazione dell'opzione **Sonda** su **10X**.
2. Premere il pulsante **MENU CH 2** e impostare l'attenuazione dell'opzione **Sonda** su **10X**.
3. Impostare i commutatori su **10X** sulle sonde P2200.
4. Connettere la sonda del canale 1 all'ingresso della rete e quella del canale 2 all'uscita.
5. Premere il pulsante **AUTOSET**.
6. Ruotare la manopola **VOLTS/DIV** per visualizzare circa gli stessi segnali di ampiezza su ogni canale.
7. Premere il pulsante **VISUALIZZA**.
8. Premere il pulsante di opzione **Formato** e selezionare **XY**.
L'oscilloscopio visualizza una figura di Lissajous che rappresenta le caratteristiche di ingresso e uscita del circuito.
9. Ruotare le manopole **VOLTS/DIV** e **POSIZIONE VERTICALE** per ottimizzare la visualizzazione.
10. Premere il pulsante di opzione **Persist.** e selezionare **Infinito**.
11. Premere i pulsanti di opzione **Aumento luminosità** o **Riduz. luminosità** per regolare il contrasto dello schermo.

Variando la temperatura ambiente, la persistenza di visualizzazione cattura le modifiche nelle caratteristiche del circuito.

Manuale di riferimento

Questo capitolo descrive i menu e le informazioni di carattere operativo associate ad ogni pulsante o comando dei menu del pannello anteriore.

Argomento	Pagina
Acquisiz.: Menu, pulsante ESEGUI/INTERROMPI e pulsante SEQ. SINGOLA	74
Autoset	79
Cursore	84
Impostazione predefinita	85
Display	86
Guida	89
Comandi orizzontali: Menu, pulsante IMPOSTA SULLO ZERO, manopola POSIZIONE ORIZZONTALE e manopola SEC/DIV	90
Matem.	93
Misura	94
Stampa	96
Verifica sonda	96
Salva/Rich.	97
Comandi di trigger: Menu, pulsante LIVELLO AL 50%, pulsante FORZA il TRIGGER, pulsante VISUALIZZA TRIGGER e manopola LIVELLO (o SELEZ. AVANZATA UTENTE)	99
Utility	110
Comandi verticali: Menu, manopole POSIZIONE VERTICALE e manopole VOLTS/DIV	112

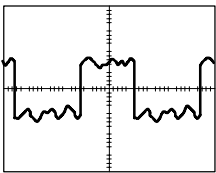
Acquisiz.

Premere il pulsante ACQUISIZ. per impostare i parametri di acquisizione.

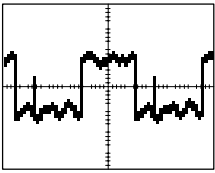
Opzioni	Impostazioni	Commenti
Sample		Utilizzare questa opzione per acquisire e visualizzare in modo preciso la maggior parte delle forme d'onda; si tratta dell'impostazione predefinita
Rileva picco		Utilizzare questa opzione per rilevare eventuali anomalie e ridurre il rischio di aliasing
Media		Utilizzare questa opzione per ridurre il rumore casuale o non correlato sulla visualizzazione del segnale. È possibile selezionare il numero di medie
Medie	4 16 64 128	Consente di selezionare il numero di medie

Punti chiave

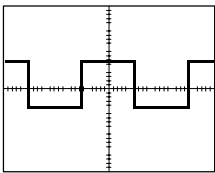
Se viene sondato un segnale rumoroso di onda quadra che contiene anomalie intermittenti e brevi, la forma d'onda visualizzata varierà a seconda della modalità di acquisizione scelta.



Sample

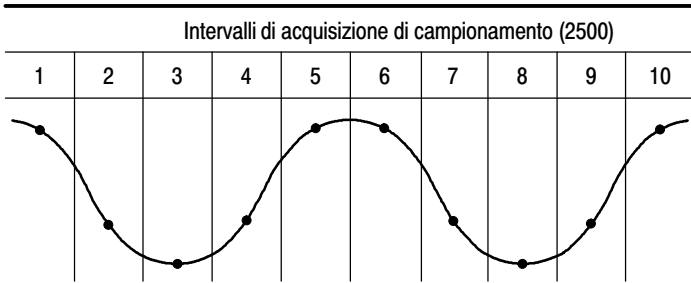


Rileva picco



Media

Sample. Utilizzare la modalità di acquisizione Sample per acquisire 2500 punti e visualizzarli sull'impostazione SEC/DIV. La modalità Sample è predefinita.

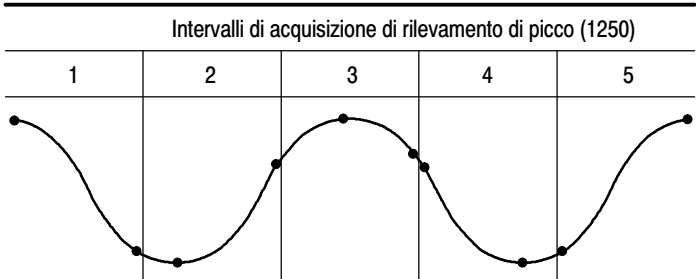


● Punti del sample

La modalità Sample consente di acquisire un singolo punto del sample per ogni intervallo.

La frequenza di campionamento massima è di 1 GS/s per i modelli di oscilloscopio con una larghezza di banda di 60 MHz o 100 MHz e di 2 GS/s per i modelli da 200 MHz. Con impostazioni di 100 ns e superiori, tale frequenza di campionamento non consente di acquisire 2500 punti. In questo caso, un elaboratore digitale di segnali consente di interpolare i punti tra i punti del sample per creare una registrazione della forma d'onda completa di 2500 punti.

Rileva picco. Utilizzare la modalità di acquisizione Rileva picco per rilevare le anomalie di 10 ns e per ridurre al minimo il rischio di aliasing. Questa modalità è efficace se SEC/DIV è impostato su 5 μ s/div o inferiore.

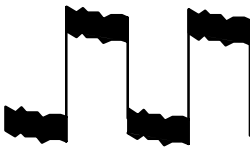


● Punti del sample visualizzati

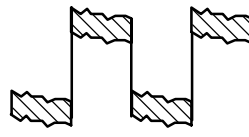
La modalità di rilevamento di picco consente di visualizzare la tensione massima e minima acquisita di ogni intervallo.

NOTA. Se SEC/DIV è impostato su 2,5 μ s/div o superiore, la modalità di acquisizione viene modificata in Sample in quanto la frequenza di campionamento è sufficientemente veloce da non rendere necessario il rilevamento di picco. L'oscilloscopio non visualizza un messaggio per informare l'utente che la modalità di acquisizione è stata modificata in Sample.

In presenza di sufficiente rumore della forma d'onda, un rilevamento di picco tipico evidenzia grandi zone nere. Gli oscilloscopi della serie TDS1000 e TDS2000 visualizzano questa zona sotto forma di righe diagonali per migliorare la visualizzazione.



Visualizzazione di rilevamenti di picco tipici



Visualizzazione di rilevamenti di picco da parte di TDS1000/TDS2000

Media. Utilizzare la modalità di acquisizione Media per ridurre il rumore casuale o non correlato nel segnale che si desidera visualizzare. I dati vengono acquisiti nella modalità di campionamento, quindi viene effettuata una media tra un certo numero di forme d'onda.

Consente di selezionare il numero di acquisizioni (4, 16, 64, o 128) per rilevare la media della forma d'onda.

Pulsante ESEGUI/INTERROMPI. Premere il pulsante ESEGUI/INTERROMPI per consentire all'oscilloscopio di acquisire le forme d'onda con continuità. Premere nuovamente questo pulsante per terminare l'acquisizione.

Pulsante SEQ. SINGOLA. Premere il pulsante SEQ. SINGOLA per consentire l'acquisizione di una forma d'onda singola da parte dell'oscilloscopio, arrestandolo successivamente. Ogni volta che viene premuto il pulsante SEQ. SINGOLA, l'oscilloscopio inizia ad acquisire una nuova forma d'onda. Dopo che l'oscilloscopio ha rilevato un trigger, completa l'acquisizione e si arresta.

Modalità di acquisizione	Pulsante SEQ. SINGOLA
Sample, Rileva picco	La sequenza è completa al termine di un'acquisizione
Media	La sequenza è completa quando è stato raggiunto il numero di acquisizioni stabilito (fare riferimento a pagina 74)

Visualizzazione in modalità a scansione. È possibile utilizzare la modalità di acquisizione con scansione orizzontale (definita anche Modalità scorrimento) per monitorare continuamente i segnali che variano lentamente. L'oscilloscopio visualizza gli aggiornamenti della forma d'onda da sinistra a destra dello schermo e cancella i punti vecchi man mano che visualizza quelli nuovi. Una sezione dello schermo vuota e mobile, costituita da una divisione, separa i nuovi punti della forma d'onda da quelli vecchi.

L'oscilloscopio modifica la modalità di acquisizione con scansione quando viene ruotata la manopola SEC/DIV su 100 ms/div o inferiore e selezionata l'opzione Modalità automatica nel menu TRIGGER.

Per disattivare la modalità di scansione, premere il pulsante MENU TRIG e impostare l'opzione Modalità su Normale.

Arresto dell'acquisizione. Durante l'acquisizione, la visualizzazione della forma d'onda è dal vivo. L'arresto dell'acquisizione (premendo il pulsante ESEGUI/INTERROMPI) blocca la visualizzazione. In entrambe le modalità, la visualizzazione della forma d'onda può essere scalata o posizionata con i comandi verticali e orizzontali.

Autoset

Se si preme il pulsante AUTOSET, l'oscilloscopio identifica il tipo di forma d'onda e regola i comandi per creare una visualizzazione utile del segnale di ingresso.

Funzione	Impostazione
Modalità di acquisizione	Regolato su Sample o Rileva picco
Formato di visualizzazione	Impostato su Normale
Tipo di visualizzazione	Impostato su A punti per un segnale video, impostato su Continuo per uno spettro FFT; invariato negli altri casi
Posizione orizzontale	Regolato
SEC/DIV	Regolato
Accoppiamento di trigger	Regolato su DC, Filtro rumore o Filtro HF
Holdoff di trigger	Minimo
Livello di trigger	Impostato su 50%
Modalità di trigger	Auto
Sorgente di trigger	Regolato; fare riferimento a pagina 80, non è possibile utilizzare Autoset sul segnale TRIG. ESTERNO
Pendenza di trigger	Regolato
Tipo di trigger	Fronte o Video
Sincronizzazione video di trigger	Regolato
Trigger standard video	Regolato
Larghezza di banda verticale	Intera
Accoppiamento verticale	DC (se è stato precedentemente selezionato GND); AC per un segnale video; invariato negli altri casi
VOLTS/DIV	Regolato




La funzione Autoset consente di esaminare i segnali di tutti i canali e di visualizzare le forme d'onda corrispondenti.

Autoset consente inoltre di determinare la sorgente di trigger sulla base delle seguenti condizioni:

- Se più canali dispongono di segnali, il canale con il segnale con la frequenza inferiore
- In assenza di segnali, il canale con il numero più basso visualizzato al momento della selezione di Autoset
- In assenza di segnali e di canali visualizzati, l'oscilloscopio visualizza e utilizza il canale 1





Onda sinusoidale

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è simile ad un'onda sinusoidale, l'oscilloscopio visualizza le seguenti opzioni:

Opzioni dell'onda sinusoidale	Dettagli
 Seno multi-ciclo	Consente di visualizzare più cicli con la relativa variazione di scala verticale e orizzontale; l'oscilloscopio visualizza le misure automatiche del valore efficace del ciclo, della frequenza, del periodo e del valore picco - picco
 Seno a ciclo singolo	Consente di impostare la scala orizzontale per visualizzare in modo approssimativo un ciclo della forma d'onda; l'oscilloscopio visualizza le misure automatiche della media e da picco a picco
 FFT	Consente di convertire il segnale di ingresso dal dominio del tempo in componenti a frequenza e di visualizzare il risultato sotto forma di diagramma delle frequenze rispetto all'ampiezza (spettro); dato che si tratta di un calcolo matematico, fare riferimento al capitolo <i>FFT delle funzioni matematiche</i> a pagina 115 per maggiori informazioni
Annulla impostazione	Consente all'oscilloscopio di richiamare la configurazione precedente






Onda o impulso quadri

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è simile ad un'onda o ad un impulso quadri, l'oscilloscopio visualizza le seguenti opzioni:

Opzioni dell'onda e dell'impulso quadri	Dettagli
 Quadra multi-ciclo	Consente di visualizzare più cicli con la relativa variazione di scala verticale e orizzontale; l'oscilloscopio visualizza le misure automatiche di picco-picco, media, periodo e frequenza
 Quadra a ciclo singolo	Consente di impostare la scala orizzontale per visualizzare in modo approssimativo un ciclo della forma d'onda; l'oscilloscopio visualizza le misure automatiche minima, massima, media e la misura durata positiva
 Fronte di salita	Consente di visualizzare il fronte e le misure automatiche del tempo di salita e del valore picco - picco
 Fronte di discesa	Consente di visualizzare il fronte e le misure automatiche del tempo di discesa e del valore picco - picco
Annulla impostazione	Consente all'oscilloscopio di richiamare la configurazione precedente

Segnale video

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è un segnale video, l'oscilloscopio visualizza le seguenti opzioni:

Opzioni del segnale video	Dettagli
 Tutti i campi	Consente di visualizzare più campi e l'oscilloscopio esegue il trigger su un campo qualsiasi.
 Ogni riga	Consente di visualizzare una riga completa con parti della riga precedente e successiva. L'oscilloscopio esegue il trigger su una riga qualsiasi.
 Numero riga	Consente di visualizzare una riga completa con parti della riga precedente e successiva. È possibile ruotare la manopola SELEZ. AVANZATA UTENTE per selezionare un numero riga specifico che verrà utilizzato dall'oscilloscopio come trigger.
 Non parità	Consente di visualizzare più campi e l'oscilloscopio esegue il trigger soltanto sui campi dispari.
 Parità	Consente di visualizzare più campi e l'oscilloscopio esegue il trigger soltanto sui campi pari.
Annulla impostazione	Consente all'oscilloscopio di richiamare la configurazione precedente.

NOTA. Autoset video consente di impostare l'opzione Tipo di visualizzazione su Modalità a punti.

Cursori

Premere il pulsante CURSORE per visualizzare i cursori di misurazione e il menu Cursore.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Tipo*	Tensione Tempo Off	Consentono di selezionare e visualizzare i cursori di misura; Tensione misura l'ampiezza e Tempo misura il tempo e la frequenza
Sorgente	CH1 CH2 CH3** CH4** MATEM. REFA REFB REFC** REFD**	Consentono di selezionare la forma d'onda su cui effettuare le misure con i cursori Le letture visualizzano tale misurazione
Delta		Visualizza la differenza (delta) tra i cursori
Cursore 1		Consente di visualizzare la posizione del cursore 1 (il tempo è riferito alla posizione di trigger, la tensione alla massa)
Cursore 2		Consente di visualizzare la posizione del cursore 2 (il tempo è riferito alla posizione di trigger, la tensione alla massa)

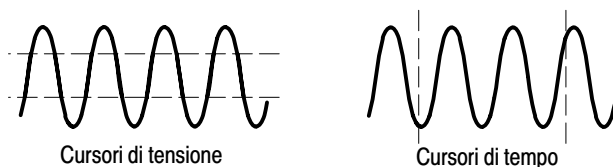
*** Per la sorgente FFT delle funzioni matematiche, misura la grandezza e la frequenza.**

**** Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.**

NOTA. *L'oscilloscopio deve visualizzare una forma d'onda per i cursori e mostrare le letture dei cursori.*

Punti chiave

Movimento del cursore. Utilizzare le manopole CURSORE 1 e CURSORE 2 per spostare i cursori 1 e 2. È possibile spostare i cursori solo mentre è visualizzato il menu Cursore.



U nelle letture Livello e Delta. La sensibilità verticale deve essere uniforme sulle forme d'onda utilizzate per le operazioni matematiche. In caso contrario e se vengono utilizzati i cursori per misurare il risultato di un'operazione matematica per la forma d'onda, viene visualizzata la lettera U che sta per "sconosciuto".

Impostazione predefinita

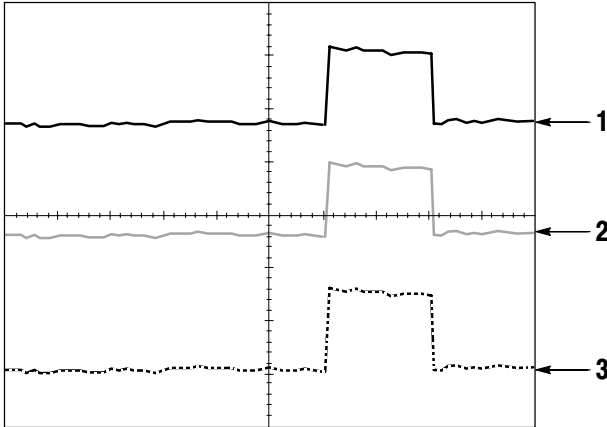
Premere il pulsante IMP. PREDEF. per richiamare la maggior parte delle impostazioni di fabbrica relative alle opzioni e ai comandi, anche se non tutte. Per maggiori informazioni, fare riferimento all'appendice D: *Impostazione predefinita* a pagina 175.

Display

Premere il pulsante **VISUALIZZA** per selezionare la modalità di presentazione delle forme d'onda e per modificare l'aspetto dell'intera visualizzazione.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Tipo	Continuo A punti	Continuo riempie lo spazio tra punti del sample adiacenti sullo schermo A punti visualizza soltanto i punti del sample
Persist.	OFF 1 sec 2 sec 5 sec Infinito	Consente di impostare la durata della visualizzazione di ogni punto del sample
Formato	Normale XY	Il formato Normale visualizza la tensione verticale contrapposta al tempo (scala orizzontale) Il formato XY visualizza un punto ogni volta che un sample viene acquisito sul canale 1 e sul canale 2 La tensione del canale 1 determina la coordinata X del punto (orizzontale), mentre la tensione del canale 2 determina la coordinata Y (verticale)
Aumento luminosità		Consente di scurire lo schermo; facilita la distinzione di una forma d'onda del canale in base alla persistenza
Riduz. luminosità		Garantisce una maggiore luminosità allo schermo

A seconda del tipo, le forme d'onda verranno visualizzate in tre modi diversi: Continue, a luminosità ridotta e interrotte.



1. Una forma d'onda continua indica una visualizzazione della forma d'onda del canale (dal vivo). La forma d'onda rimane continua anche quando l'acquisizione è giunta al termine, a condizione che nessun comando venga modificato in modo da rendere la precisione della visualizzazione imprecisa.

È consentito modificare i comandi verticali e orizzontali sulle acquisizioni interrotte.

2. Per la serie TDS1000 (monitor monocromatico), una forma d'onda a luminosità ridotta indica le forme d'onda di riferimento o le forme d'onda con la persistenza applicata.

Per la serie TDS2000 (monitor a colori), le forme d'onda di riferimento compaiono bianche e le forme d'onda con la persistenza applicata appaiono dello stesso colore della forma d'onda principale, anche se con una minore intensità.

3. Una linea interrotta indica che la visualizzazione della forma d'onda non corrisponde più ai comandi. Questo capita quando viene interrotta l'acquisizione e viene modificata l'impostazione di un comando che l'oscilloscopio non è in grado di applicare alla forma d'onda visualizzata. Ad esempio, la modifica dei comandi di trigger su un'acquisizione interrotta causa una forma d'onda a linea interrotta.

Punti chiave

Persistenza. Gli oscilloscopi della serie TDS1000 e TDS2000 utilizzano “dfm” ad “intensità ridotta” per la persistenza.

Se la persistenza è impostata su Infinito, i punti di registrazione si accumulano fino alla modifica di un comando.

Formato XY. Utilizzare il formato XY per analizzare le differenze di fase, come quelle rappresentate dalle figure di Lissajous. Questo formato considera la tensione sul canale 1 rapportata alla tensione sul canale 2, dove il canale 1 è rappresentato dall'asse orizzontale e il canale 2 dall'asse verticale. L'oscilloscopio utilizza la modalità di acquisizione a campionamento non sincronizzata e visualizza i dati sotto forma di punti. La frequenza di campionamento è fissata su 1 MS/s.

NOTA. L'oscilloscopio è in grado di catturare una forma d'onda nella modalità Normale a qualsiasi frequenza di campionamento. È possibile visualizzare la stessa forma d'onda nella modalità XY. Per fare questo, interrompere l'acquisizione ed impostare il formato di visualizzazione su XY.

I comandi funzionano come segue:

- I comandi VOLTS/DIV e POSIZIONE VERTICALE del canale 1 consentono di impostare la scala e la posizione orizzontale.
- I comandi VOLTS/DIV e POSIZIONE VERTICALE del canale 2 continuano ad impostare la scala e la posizione verticale.

Le funzioni seguenti non sono operative nel formato di visualizzazione XY:

- Forme d'onda di riferimento o matematiche
- Cursori
- Autoset (ripristina il formato di visualizzazione normale)
- Comandi della base tempi
- Comandi di trigger

Guida

Premere il pulsante GUIDA per visualizzare il menu Guida. Gli argomenti toccano tutte le opzioni di menu e i comandi dell'oscilloscopio. Per maggiori informazioni sul sistema della Guida, fare riferimento a pagina ix.

Orizzontale

È possibile utilizzare i comandi orizzontali per modificare la scala e la posizione orizzontale delle forme d'onda. La lettura della posizione orizzontale mostra il tempo rappresentato dal centro dello schermo, utilizzando il tempo del trigger come zero. La modifica della scala orizzontale provoca un'espansione o una contrazione della forma d'onda intorno al centro dello schermo.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Principale		L'impostazione della base tempi orizzontale principale viene utilizzata per visualizzare la forma d'onda
Finestra		Due cursori definiscono una finestra Regolare la finestra con i comandi Posizione orizzontale e SEC/DIV
Finestra		Consente di modificare la visualizzazione fino a mostrare il segmento della forma d'onda (per l'intera larghezza dello schermo) all'interno della finestra
Trigger	Livello* Holdoff	Stabilisce se la manopola del livello di trigger regola il livello di trigger (volt) o il tempo di holdoff (sec) Viene visualizzato il valore di holdoff

* **Per il trigger video con sincronizzazione su un numero riga, la manopola SELEZ. AVANZATA UTENTE (funzione alternativa) consente di selezionare l'impostazione di un numero riga e il livello di trigger.**

NOTA. È possibile premere i pulsanti di opzione orizzontali per commutare tra la visualizzazione di una forma d'onda completa e una parte di essa dettagliata e ingrandita.

L'asse della scala verticale è il livello di terra. Una scritta in alto a destra riporta la posizione orizzontale corrente in secondi. La lettera M indica la base dei tempi principale, mentre la lettera W indica la base dei tempi della finestra. L'oscilloscopio indica inoltre la posizione orizzontale con un'icona a freccia sopra il reticolo.

Manopole e pulsanti

Manopola POSIZIONE ORIZZONTALE. Utilizzare questa manopola per controllare la posizione del trigger rispetto al centro dello schermo.

Pulsante IMPOSTA SULLO ZERO. Utilizzare questo pulsante per impostare la posizione orizzontale sullo zero.

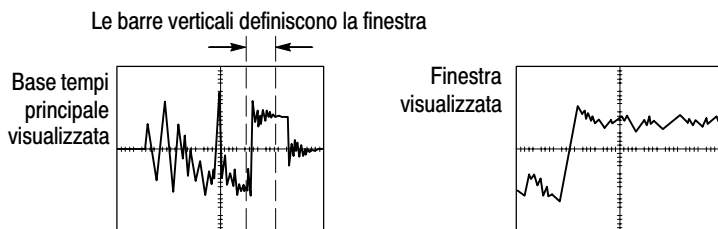
Manopola SEC/DIV (scala orizzontale). Utilizzare questa manopola per modificare la scala dei tempi orizzontale per ingrandire o comprimere la forma d'onda.

Punti chiave

SEC/DIV. Se l'acquisizione di una forma d'onda viene interrotta (con il pulsante ESEGUI/INTERROMPI o SEQ. SINGOLA), il comando SEC/DIV espande o comprime la forma d'onda.

Visualizzazione in modalità a scansione (modalità scorrimento). Se il comando SEC/DIV è impostato su 100 ms/div o inferiore e la modalità di trigger è impostata su Auto, l'oscilloscopio si trova nella modalità di acquisizione scansione. In questa modalità, la visualizzazione della forma d'onda si aggiorna da sinistra verso destra. Durante la modalità di scansione, non sono disponibili né il trigger né il comando di posizione delle forme d'onda.

Finestra. Utilizzare l'opzione Finestra per definire un segmento di una forma d'onda e visualizzarne maggiori dettagli. L'impostazione della base tempi della finestra non può essere inferiore all'impostazione della base tempi principale.



Finestra. Consente di espandere la Finestra fino a coprire tutto lo schermo.

NOTA. Se si modifica l'impostazione sulle visualizzazioni principale e finestra, l'oscilloscopio cancella ogni forma d'onda salvata sullo schermo grazie alla persistenza.

Holdoff. Utilizzare l'holdoff per stabilizzare la visualizzazione di forme d'onda non periodiche. Fare riferimento a *Comandi di trigger* a pagina 99 per maggiori informazioni.

Matem.

Premere il pulsante MENU MATEM. per visualizzare le operazioni matematiche della forma d'onda. Premere nuovamente il pulsante MENU MATEM. per rimuovere la visualizzazione della forma d'onda matematica. Fare riferimento a pagina 112 per le descrizioni del sistema verticale.

Operazioni	Impostazione	Commenti
- (sottrazione)	CH1 - CH2	La forma d'onda del canale 2 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 1
	CH2 - CH1	La forma d'onda del canale 1 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 2
	CH3 - CH4*	La forma d'onda del canale 4 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 3
	CH4 - CH3*	La forma d'onda del canale 3 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 4
+ (addizione)	CH1 + CH2	I canali 1 e 2 vengono aggiunti l'uno all'altro
	CH3 + CH4*	I canali 3 e 4 vengono aggiunti l'uno all'altro
FFT	Fare riferimento al capitolo <i>FFT delle funzioni matematiche</i> a pagina 115	

* Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

Punti chiave

VOLTS/DIV. Utilizzare il comando VOLTS/DIV per scalare le forme d'onda dei canali. L'addizione o la sottrazione matematica delle forme d'onda è la somma o la differenza visiva delle forme d'onda del canale.

Misura

Premere il pulsante MISURA per accedere alle misure automatiche. Sono disponibili undici tipi di misure. Tuttavia, è possibile visualizzarne fino a cinque per volta.

Premere il pulsante di opzione in alto per visualizzare il menu della misura 1. È possibile scegliere il canale su cui effettuare una misurazione nell'opzione Sorgente. È possibile scegliere il tipo di misurazione da effettuare nell'opzione Tipo. Premere il pulsante di opzione Indietro per tornare al menu MISURA e visualizzare le misure selezionate.

Punti chiave

Misurazioni. È possibile visualizzare fino a cinque misure automatiche alla volta per una singola forma d'onda (oppure suddivise tra più forme d'onda). Il canale della forma d'onda deve essere attivo (visualizzato) per poter effettuare una misurazione.

Le misure automatiche non possono essere effettuate su forme d'onda di riferimento o matematiche oppure mentre si utilizzano la modalità XY o di scansione. Le misurazioni vengono aggiornate circa due volte al secondo.

Tipo di misurazione	Definizione
Freq.	Consente di calcolare la frequenza della forma d'onda misurando il primo ciclo
Periodo	Consente di calcolare la durata del primo ciclo

Tipo di misurazione	Definizione
Media	Consente di calcolare la tensione aritmetica media lungo tutta la registrazione
Picco-picco	Consente di calcolare la differenza assoluta tra i picchi massimo e minimo dell'intera forma d'onda
RMS	Consente di calcolare la misura RMS effettiva del primo ciclo completo della forma d'onda
Min	Consente di esaminare l'intera registrazione della forma d'onda da 2500 punti e di visualizzare il valore minimo
Max	Consente di esaminare l'intera registrazione della forma d'onda da 2500 punti e di visualizzare il valore massimo
T. salita	Consente di misurare il tempo tra il 10% ed il 90% del primo fronte di salita della forma d'onda
T. discesa	Consente di misurare il tempo tra il 90% ed il 10% del primo fronte di discesa della forma d'onda
Durata pos	Consente di misurare il tempo tra il primo fronte di salita e il successivo fronte di discesa al livello del 50% della forma d'onda
Durata neg	Consente di misurare il tempo tra il primo fronte di discesa e il successivo fronte di salita al livello del 50% della forma d'onda
Nessuno	Non vengono effettuate misurazioni

Stampa

Premere il pulsante STAMPA per inviare i dati dello schermo ad una stampante o ad un computer.

La funzione di stampa richiede il modulo di estensione per le comunicazioni TDS2CMA. Il modulo comprende le porte Centronics, RS-232 e GPIB.

Fare riferimento al capitolo *Modulo di comunicazione TDS2CMA* a pagina 127 per informazioni operative complete. Fare riferimento ad *Accessori opzionali* a pagina 169 per informazioni sugli ordini.

Verifica sonda

È possibile utilizzare la Verifica sonda rapida per verificare rapidamente se la sonda funziona in modo corretto.

Per utilizzare la Verifica della sonda rapida, premere il pulsante VERIFICA SONDA. Se la sonda è collegata correttamente, con la giusta compensazione, e se il valore relativo alla sonda nel menu VERTICALE dell'oscilloscopio è stato impostato in modo da corrispondere a quello della sonda utilizzata, in basso nello schermo dell'oscilloscopio comparirà il messaggio RIUSCITA. In caso contrario, sullo schermo dell'oscilloscopio compariranno le indicazioni utili a correggere il problema.

Salva/Rich.

Premere il pulsante SALVA/RICH. per salvare o richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio o le forme d'onda.

Impostazioni

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Impostazioni		Evidenziando Impostazione è possibile visualizzare i menu per salvare o richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio
Impostazione	da 1 a 10	Consente di specificare la posizione di memoria in cui salvare o da cui richiamare le impostazioni correnti dell'oscilloscopio
Salva		Consente di completare l'operazione di salvataggio
Richiama		Consente di richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio memorizzate nella posizione selezionata nel campo Impostazione

Punti chiave

Salvataggio e richiamo delle impostazioni. L'impostazione completa è memorizzata nella memoria non volatile. Quando viene richiamata l'impostazione, l'oscilloscopio si troverà nella modalità da cui l'impostazione è stata salvata.

L'oscilloscopio consente di salvare l'impostazione corrente se si attendono tre secondi dopo l'ultima modifica prima di spegnere l'oscilloscopio. Alla successiva accensione, l'oscilloscopio richiamerà automaticamente questa impostazione.

Richiamo dell'impostazione predefinita. È possibile premere il pulsante IMP. PREDEF. per inizializzare l'oscilloscopio su una configurazione nota. Per visualizzare le impostazioni di opzione e comando richiamate dall'oscilloscopio quando viene premuto questo pulsante, fare riferimento all'*Appendice D: Impostazione predefinita* a pagina 175.

Forme d'onda

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Forme d'onda		Evidenziando Forme d'onda è possibile visualizzare il menu per il salvataggio o il richiamo delle forme d'onda
Sorgente	CH1 CH2 CH3* CH4* Matem.	Consente di scegliere la visualizzazione della forma d'onda da salvare
Ref	A B C* D*	Consente di scegliere la posizione di riferimento in cui salvare o da cui richiamare una forma d'onda
Salva**		Consente di salvare la forma d'onda sorgente nella posizione di riferimento selezionata
Ref(x)	On Off	Consente di visualizzare o rimuovere la forma d'onda di riferimento sullo schermo

*** Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.**

**** La forma d'onda deve essere visualizzata per essere salvata come forma d'onda di riferimento.**

Salvataggio e richiamo delle forme d'onda. L'oscilloscopio deve visualizzare ogni forma d'onda da salvare. Gli oscilloscopi a due canali sono in grado di memorizzare due forme d'onda di riferimento nella memoria non volatile. Gli oscilloscopi a quattro canali sono in grado di memorizzare quattro forme d'onda, ma di visualizzarne soltanto due.

L'oscilloscopio è in grado di visualizzare sia le forme d'onda di riferimento che le acquisizioni della forma d'onda del canale. Le forme d'onda di riferimento non possono essere regolate, ma l'oscilloscopio visualizza le scale orizzontale e verticale in basso sullo schermo.

Comandi di trigger

È possibile definire il trigger mediante il menu Trigger e i comandi del pannello anteriore.

Tipi di trigger

Sono disponibili tre tipi di trigger: Fronte, Video e Durata dell'impulso. Per ogni tipo di trigger viene visualizzata una serie diversa di opzioni.

Opzione	Dettagli
Fronte (predefinito)	Consente di avviare l'oscilloscopio sul fronte di salita o di discesa del segnale di ingresso quando attraversa il livello di trigger (soglia).
Video	Consente di visualizzare le forme d'onda video composite dello standard NTSC o PAL/SECAM. Viene dato l'avvio sui campi o le righe dei segnali video. Fare riferimento a <i>Video</i> a pagina 104.
Impulso	Consente di eseguire il trigger sugli impulsi aberranti. Fare riferimento a <i>Trigger sulla durata di impulso</i> a pagina 105.

Trigger Edge

Utilizzare il trigger Edge per eseguire il trigger sul fronte del segnale di entrata sulla soglia di trigger.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Fronte		Con Fronte evidenziato, il fronte di salita o di discesa del segnale di ingresso viene utilizzato per il trigger
Sorgente	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext. Ext./5 Rete AC	Selezionare la sorgente di ingresso quale segnale di trigger; vedere pagina 102
Pendenza	Salita Discesa	Consente di selezionare se eseguire il trigger sul fronte di salita o sul fronte di discesa del segnale
Modalità	Auto Normale	Consente di selezionare il tipo di trigger; vedere pagina 101
Accoppiamento	AC DC Filtro rumore Filtro HF Filtro LF	Consente di selezionare i componenti del segnale di trigger applicato al circuito di trigger; vedere pagina 100

*** Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.**

Lettura della frequenza di trigger

L'oscilloscopio conta la velocità con cui avvengono gli eventi di trigger per determinare la frequenza di trigger e visualizza la frequenza nell'angolo in basso a destra dello schermo.

Punti chiave

Opzioni di modalità.

Opzioni di modalità	Dettagli
Auto (predefinito)	<p>Obbliga l'oscilloscopio a far scattare il trigger nel caso in cui non riesca a rilevare un trigger in un periodo di tempo specifico basato sull'impostazione SEC/DIV; È possibile utilizzare questa modalità in molte situazioni, ad esempio per monitorare il livello di un'uscita dell'alimentazione</p> <p>Utilizzare questa modalità per eseguire liberamente l'acquisizione in assenza di un trigger valido; tale modalità consente una forma d'onda di scansione non sincronizzata con impostazioni della base tempi a 100 ms/div o inferiori</p>
Normale	<p>Consente di aggiornare le forme d'onda visualizzate solo quando l'oscilloscopio rileva una condizione di trigger valida; l'oscilloscopio visualizza le vecchie forme d'onda fino a sostituirle con quelle nuove</p> <p>Utilizzare questa modalità per visualizzare esclusivamente le forme d'onda di trigger valide; quando si utilizza questa modalità, l'oscilloscopio visualizza la forma d'onda solo dopo il primo trigger</p>

Per eseguire un'acquisizione a sequenza singola, premere il pulsante SEQ. SINGOLA.

Opzioni Sorgente.

Opzioni Sorgente	Dettagli
Canali numerati	Esegue il trigger su un canale, indipendentemente dal fatto se la forma d'onda sia visualizzata o meno.
Ext.	Non visualizza il segnale di trigger. L'opzione Ext. utilizza il segnale connesso al connettore BNC TRIG. ESTERNO sul pannello anteriore e consente di variare il livello di trigger tra +1.6V e -1.6V.
Ext./5	Vale quanto detto per l'opzione Ext., con la differenza che in questo caso il segnale viene attenuato di un valore pari a cinque con un campo del livello di trigger compreso tra +8V e -8V. In questo modo, è quindi possibile ampliare il campo del livello di trigger.
Rete AC	<p>Questa selezione utilizza un segnale derivato dalla linea elettrica come sorgente di trigger. L'accoppiamento di trigger è impostato su DC, mentre il livello di trigger è impostato su 0 volt.</p> <p>Utilizzare questa opzione quando è necessario analizzare i segnali legati alla frequenza dell'alimentazione, come nel caso di apparecchiature elettriche e di dispositivi di alimentazione. L'oscilloscopio genera automaticamente il trigger, imposta l'accoppiamento di trigger su DC e imposta il livello di trigger su 0 volt.</p> <p>L'opzione Rete AC è disponibile solo se viene selezionato il tipo di trigger Edge.</p>

NOTA. Per visualizzare un segnale di trigger Ext., Ext./5 o Rete AC, premere e tenere premuto il pulsante **VISUALIZZA TRIGGER**.

Accopp. L'accoppiamento consente di filtrare il segnale di trigger utilizzato per dare l'avvio ad un'acquisizione.

Opzione	Dettagli
DC	Attraversa tutti i componenti del segnale.
Filtro rumore	Consente di aggiungere isteresi al circuito di trigger. In questo modo è possibile ridurre la sensibilità e di conseguenza la possibilità di falsi trigger sul rumore.
Filtro HF	Consente di attenuare i componenti ad alta frequenza impostandoli su 80 kHz.
Filtro LF	Consente di bloccare i componenti a corrente continua e di attenuare i componenti a bassa frequenza inferiori a 300 kHz.
AC	Consente di bloccare i componenti a corrente continua e di attenuare i segnali inferiori a 10 Hz.

NOTA. *L'accoppiamento di trigger influenza soltanto il segnale inviato al sistema di trigger. Non influenza invece la larghezza di banda o l'accoppiamento del segnale visualizzato sullo schermo.*

Pre-trigger. La posizione di trigger viene di norma impostata a livello del centro orizzontale dello schermo. In questo caso, l'utente è in grado di visualizzare cinque divisioni delle informazioni sul pre-trigger. La regolazione della posizione orizzontale della forma d'onda consente di visualizzare un numero maggiore o minore di informazioni sul pre-trigger.

Trigger video

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Video		Con Video evidenziato, il trigger avviene sul segnale video standard NTSC, PAL o SECAM L'accoppiamento di trigger è pre-impostato su AC
Sorgente	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext. Ext./5	Consente di selezionare la sorgente di ingresso come segnale di trigger Ext. ed Ext./5 utilizzano il segnale applicato al connettore TRIG. ESTERNO quale sorgente
Polarità	Normale Invertito	Normale esegue il trigger sul fronte negativo dell'impulso di sincronizzazione, mentre Invertito esegue il trigger sul fronte positivo dell'impulso di sincronizzazione
Sinc.	Ogni riga Numero riga Non parità Parità Tutti i campi	Consentono di selezionare la sincronizzazione video corretta Ruotare la manopola SELEZ. AVANZATA UTENTE per specificare un numero di riga quando viene selezionato Numero riga per l'opzione Sinc.
Standard	NTSC PAL/SECAM	Consentono di selezionare lo standard video per la sincronizzazione ed il numero di riga

* Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

Punti chiave

Impulsi di sincronizzazione. Quando si sceglie la polarità normale, il trigger ha sempre luogo sugli impulsi di sincronizzazione negativi. Se il segnale video dispone di impulsi di sincronizzazione positivi, utilizzare la selezione di polarità invertita.

Trigger sulla durata di impulso

Utilizzare il trigger sulla durata di impulso per eseguire il trigger sugli impulsi aberranti.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Impulso		Con Impulso evidenziato, il trigger avviene sugli impulsi che incontrano la condizione di trigger definita dalle opzioni Sorgente, Quando e Imposta dur. impulso
Sorgente	CH1 CH2 CH3* CH4* Ext. Ext./5	Consentono di selezionare la sorgente di ingresso quale segnale di trigger
Quando	= ≠ < >	Consentono di selezionare la modalità di confronto tra l'impulso di trigger e il valore selezionato nell'opzione Imposta dur. per impulso
Imposta dur. impulso	Da 33 ns a 10,0 sec	Selezionare questa opzione per utilizzare la manopola USER SELECT TRIGGER per impostare una durata
Polarità	Positivo Negativo	Selezionare queste opzioni per eseguire il trigger su impulsi positivi o negativi
Modalità	Auto Normale	Consente di selezionare il tipo di trigger; La modalità Normale è la più adatta per molte applicazioni di trigger sulla durata di impulso
Accoppiamento	AC DC Filtro rumore Filtro HF Filtro LF	Consente di selezionare i componenti del segnale di trigger applicato al circuito di trigger; per maggiori informazioni, vedere il trigger Edge a pagina 100
Altro		Utilizzare questa opzione per passare da una pagina del sottomenu ad un'altra

*** Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.**

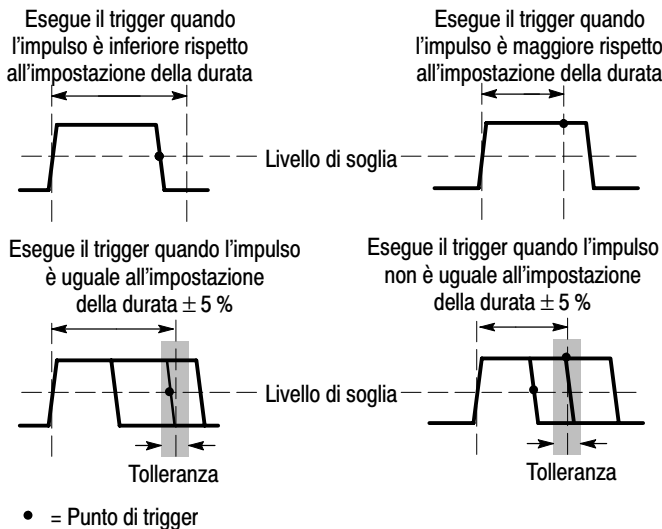
Lettura della frequenza di trigger

L'oscilloscopio conta la velocità con cui avvengono gli eventi di trigger per determinare la frequenza di trigger e visualizza la frequenza nell'angolo in basso a destra dello schermo.

Punti chiave

Trigger Quando. La durata dell'impulso della sorgente deve essere ≥ 5 ns per consentire all'oscilloscopio di rilevare l'impulso.

Opzioni di Quando	Dettagli
= ≠	Avvia l'oscilloscopio quando la durata dell'impulso del segnale è uguale o diversa rispetto alla durata dell'impulso specificata, con una tolleranza del $\pm 5\%$
< >	Avvia l'oscilloscopio quando la durata dell'impulso del segnale è inferiore o superiore alla durata dell'impulso specificata



Vedere pagina 60 per un esempio di triggering su impulsi anomali.

Manopole e pulsanti

Manopola LIVELLO e SELEZ. AVANZATA UTENTE. Consentono di controllare il livello di trigger, l'holdoff di trigger, il numero di riga video o la durata dell'impulso. La funzione principale di questa manopola è quella di impostare il livello di trigger. Se è attiva una funzione alternativa, il LED della SELEZ. AVANZATA UTENTE sotto alla manopola si accende.

SELEZ. AVANZATA UTENTE	Descrizione
Holdoff	Consente di impostare il tempo che precede l'accettazione di un altro evento di trigger; per scegliere tra le funzioni Livello di trigger e Holdoff, modificare l'opzione Trigger nel menu orizzontale.
Numero di riga video	Consente di impostare l'oscilloscopio su un numero di riga specifico quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Video e l'opzione Sinc. è impostata su Numero riga.
Durata dell'impulso	Consente di impostare la durata dell'impulso quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Impulso e quando viene selezionata l'opzione Imposta dur. impulso.

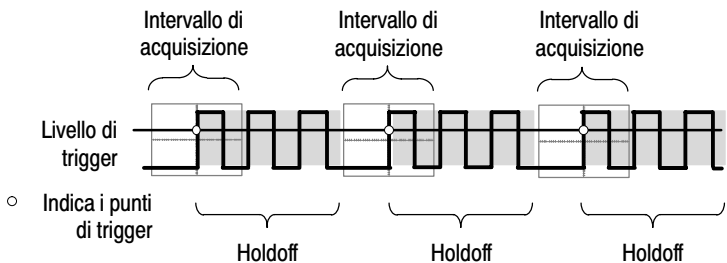
Pulsante LIVELLO AL 50%. È possibile premere il pulsante LIVELLO AL 50% per stabilizzare rapidamente una forma d'onda. L'oscilloscopio imposta automaticamente il livello di trigger su un livello medio tra i livelli di tensione minimo e massimo. Questo risulta utile quando si connette un segnale a BNC TRIG. ESTERNO e si imposta la sorgente di trigger su Ext. o Ext./5.

Pulsante FORZA il TRIGGER. È possibile premere il pulsante FORZA il TRIGGER per completare l'acquisizione della forma d'onda corrente, indipendentemente dal fatto se l'oscilloscopio rilevi o meno un trigger. Questo risulta particolarmente utile per le acquisizioni a sequenza singola e per la modalità di trigger Normale. (Nella modalità di trigger automatico, l'oscilloscopio forza automaticamente i trigger periodicamente nel caso in cui non venga rilevato alcun trigger).

Pulsante VISUALIZZA TRIGGER. È possibile utilizzare la modalità Visualizza trigger per consentire all'oscilloscopio di visualizzare la condizione del segnale di trigger. È possibile utilizzare questa modalità per visualizzare i seguenti tipi di informazioni: Effetti dell'opzione di accoppiamento di trigger, sorgente di trigger Rete AC e il segnale connesso a BNC TRIG. ESTERNO.

NOTA. *Questo è l'unico pulsante che deve essere tenuto premuto per funzionare. Quando si preme il pulsante VISUALIZZA TRIGGER, l'unico altro pulsante che è possibile utilizzare è il pulsante STAMPA. L'oscilloscopio disattiva tutti gli altri pulsanti del pannello anteriore. Le manopole continuano invece a rimanere attive.*

Holdoff. È possibile utilizzare la funzione di trigger holdoff per produrre una visualizzazione stabile delle forme d'onda complesse, come i treni di impulsi. Il tempo di holdoff è il tempo che intercorre tra il momento in cui l'oscilloscopio rileva un trigger e il momento in cui è pronto per rilevare il successivo. L'oscilloscopio non rileva i trigger durante il tempo di holdoff. Per un treno di impulsi, è possibile regolare il tempo di holdoff in modo che l'oscilloscopio esegua il trigger sul primo impulso del treno.



I trigger non vengono riconosciuti durante il tempo di holdoff.

Per utilizzare l'holdoff del trigger, premere il pulsante MENU ORIZZONTALE, e impostare l'opzione trigger su Holdoff. Il LED della selezione avanzata utente si accende per indicare la funzione alternativa. Ruotare la manopola per regolare l'holdoff.

Utility

Premere il pulsante **UTILITY** per visualizzare il menu corrispondente. Il menu Utility viene modificato se viene aggiunto il modulo di estensione TDS2CMA. Fare riferimento alla sezione seguente per informazioni sul modulo di estensione.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Stato sistema		Consente di visualizzare i riepiloghi delle impostazioni dell'oscilloscopio
Opzioni	Visualiz. stile*	Consente di visualizzare i dati dello schermo con caratteri neri su sfondo bianco o con caratteri bianchi su sfondo nero
	Imposta stampante**	Consente di visualizzare l'impostazione della stampante; vedere pagina 131
	Imposta RS232**	Consente di visualizzare l'impostazione della porta RS-232; vedere pagina 134
	Imposta GPIB**	Consente di visualizzare l'impostazione della porta GPIB; vedere pagina 143
Calibrazione autonoma		Consente di eseguire una calibrazione autonoma
Errori rilevati		Consente di visualizzare un elenco degli errori rilevati Tale elenco è utile per contattare il centro di servizio Tektronix per richiedere assistenza
Lingua	Inglese Francese Tedesco Italiano Spagnolo Portoghese Giapponese Coreano Cinese semplificato Cinese tradizionale	Consente di selezionare la lingua del display del sistema operativo

* Disponibile solo sugli oscilloscopi della serie TDS1000.

** Disponibile solo con il modulo TDS2CMA installato.

Punti chiave

Calibrazione autonoma. La routine della calibrazione autonoma consente di ottimizzare la precisione dell'oscilloscopio per la temperatura ambiente. Per rispettare le specifiche di accuratezza, eseguire la calibrazione autonoma se la temperatura ambiente subisce una variazione superiore a 5 °C. Attenersi alle indicazioni visualizzate sullo schermo.

Stato sistema

La selezione di Stato sistema dal menu Utility consente di visualizzare i menu disponibili per richiamare un elenco delle impostazioni di comando per ogni gruppo di comandi dell'oscilloscopio.

Premere un pulsante di menu del pannello anteriore per rimuovere lo schermo dello stato.

Opzioni	Commenti
Orizzontale	Consente di elencare i parametri orizzontali dei canali
Verticale	Consente di elencare i parametri verticali dei canali
Trigger	Consente di elencare i parametri di trigger
Varie	Consente di elencare il modello dell'oscilloscopio e la versione del software Se il modulo TDS2CMA è installato, vengono elencati anche i valori dei parametri di comunicazione

Verticale

È possibile utilizzare i comandi verticali per visualizzare le forme d'onda, per regolare la posizione e la scala verticale e per impostare i parametri di ingresso. Fare riferimento a pagina 93 per le descrizioni matematiche verticali.

Menu Verticale canale

È disponibile un menu verticale separato per ogni canale. Ogni opzione viene impostata singolarmente per ogni canale.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Accoppiamento	DC AC GND	La corrente continua attraversa sia i componenti AC che DC del segnale di ingresso La corrente alternata blocca il componente a corrente continua del segnale di ingresso e attenua i segnali al di sotto di 10 Hz GND consente di scollegare il segnale di ingresso
Limite Banda	20 MHz* Off	Consente di limitare la larghezza di banda per ridurre il rumore del display; consente inoltre di filtrare il segnale per ridurre il rumore e altri componenti ad alta frequenza indesiderati
Volts/Div	Coarse Fine	Consente di selezionare la risoluzione della manopola Volts/Div Coarse definisce una sequenza 1-2-5. Fine modifica la risoluzione su passaggi più ridotti tra le impostazioni coarse
Sonda	1X 10X 100X 1000X	Consentono un'impostazione corrispondente al tipo di sonda in uso al fine di assicurare letture verticali corrette
Inversione	On Off	Consente di invertire la forma d'onda

*** Larghezza di banda ridotta a 6 MHz con una sonda 1X.**

NOTA. *La risposta verticale dell'oscilloscopio scorre lentamente sulla larghezza di banda (60 MHz, 100 MHz o 200 MHz, a seconda del modello, o 20 MHz se il limite della larghezza di banda è impostato su On). Pertanto, lo spettro FFT è in grado di mostrare informazioni di frequenza valide superiori rispetto alla larghezza di banda dell'oscilloscopio. Tuttavia, le informazioni sulla grandezza accanto o sopra alla larghezza di banda non saranno precise.*

Manopole

Manopole POSIZIONE VERTICALE. È possibile utilizzare le manopole POSIZIONE VERTICALE per spostare le forme d'onda del canale in alto o in basso sullo schermo.

Manopole VOLTS/DIV. È possibile utilizzare le manopole VOLTS/DIV per controllare la modalità in cui l'oscilloscopio amplifica o attenua il segnale sorgente delle forme d'onda di un canale. Se si ruota la manopola VOLTS/DIV, l'oscilloscopio aumenta o diminuisce le dimensioni verticali della forma d'onda sullo schermo rispetto al livello di terra.

Punti chiave

Accoppiamento GND. Utilizzare l'accoppiamento GND per visualizzare una forma d'onda da zero volt. Internamente, l'ingresso del canale è connesso ad un livello di riferimento di zero volt.

Risoluzione Fine. La lettura della scala verticale visualizza l'impostazione Volts/Div corrente mentre è impostata la risoluzione Fine. La modifica dell'impostazione su Coarse non cambia la scala verticale fino a quando il comando VOLTS/DIV non viene regolato.

U nelle letture Livello e Delta. La sensibilità verticale deve essere uniforme sulle forme d'onda utilizzate per le operazioni matematiche. In caso contrario e se vengono utilizzati i cursori per misurare il risultato di un'operazione matematica per la forma d'onda, viene visualizzata la lettera U che sta per unità o scala sconosciute.

Rimozione di una forma d'onda. Per rimuovere una forma d'onda dal display, premere il pulsante di menu del canale per visualizzarne il menu verticale. Premere nuovamente questo pulsante per rimuovere la forma d'onda.

NOTA. *Non è necessario visualizzare una forma d'onda di un canale da utilizzare come sorgente di trigger o per operazioni matematiche.*

FFT delle funzioni matematiche

Questo capitolo contiene informazioni dettagliate su come utilizzare la modalità FFT (trasformata rapida di Fourier) delle funzioni matematiche. È possibile utilizzare questa modalità per convertire un segnale nel dominio di tempo (Normale) nelle sue frequenze componenti (spettro). Utilizzare la modalità FFT delle funzioni matematiche per visualizzare i seguenti tipi di segnali:

- Analizzare le armoniche in reti di alimentazione
- Misurare il contenuto armonico e la distorsione nei sistemi
- Caratterizzare il rumore in alimentazioni DC
- Verificare la risposta impulsiva di filtri e sistemi
- Analizzare vibrazioni

Per utilizzare la modalità FFT delle funzioni matematiche è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- Impostare la forma d'onda sorgente (dominio del tempo)
- Visualizzare lo spettro FFT
- Selezionare un tipo di finestra FFT
- Regolare la frequenza di campionamento per visualizzare la frequenza fondamentale e le armoniche senza aliasing
- Utilizzare i controlli di zoom per ingrandire lo spettro
- Utilizzare i cursori per misurare lo spettro

Impostazione della forma d'onda nel dominio del tempo

Prima di utilizzare la modalità FFT, è necessario impostare la forma d'onda nel dominio del tempo (Normale). Per fare questo, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere **AUTOSET** per visualizzare una forma d'onda Normale.
2. Ruotare il comando **POSIZIONE VERTICALE** della forma d'onda Normale fino a centrarla in senso verticale (divisioni zero).

In questo modo è possibile assicurare la visualizzazione di un valore DC reale da parte dell'FFT.

3. Ruotare la manopola **POSIZIONE ORIZZONTALE** fino a posizionare la parte della forma d'onda Normale da analizzare nelle otto divisioni centrali dello schermo.

L'oscilloscopio calcola lo spettro FFT utilizzando 2048 punti centrali della forma d'onda nel dominio del tempo.

4. Ruotare la manopola **VOLTS/DIV** per fare in modo che la forma d'onda completa sia compresa all'interno dello schermo. L'oscilloscopio visualizza risultati FFT errati (aggiungendo componenti ad alta frequenza) se la forma d'onda completa non risulta visibile.
5. Ruotare la manopola **SEC/DIV** fino ad ottenere la risoluzione desiderata nello spettro FFT.
6. Se possibile, impostare l'oscilloscopio per visualizzare molti cicli di segnale.

Se si ruota la manopola SEC/DIV per selezionare un'impostazione più rapida (un numero di cicli inferiore), lo spettro FFT mostra una gamma di frequenze maggiore e riduce l'eventualità di aliasing, descritta a pagina 122. Tuttavia, in questo caso l'oscilloscopio mostra anche una minore risoluzione di frequenza.

Per impostare la visualizzazione FFT, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante MENU MATEM.
2. Impostare l'opzione Operazione su FFT.
3. Selezionare il canale Origine FFT delle funzioni matematiche.

In molti casi, l'oscilloscopio può fornire uno spettro FFT utile anche se la forma d'onda Normale non è sincronizzata. Ciò si verifica, in particolare, con segnali periodici o casuali (con rumori).

NOTA. *Le forme d'onda transitorie o burst dovrebbero avere un trigger ed essere posizionate il più vicino possibile al centro dello schermo.*

Frequenza di Nyquist

La frequenza più alta che un oscilloscopio digitale in tempo reale è in grado di misurare senza errori è pari alla metà della frequenza di campionamento. Tale frequenza viene definita frequenza di Nyquist. Le informazioni al di sopra della frequenza di Nyquist sono sottocampionate, il che potrebbe portare all'aliasing FFT descritto a pagina 122.

La funzione matematica trasforma i 2048 punti centrali della forma d'onda nel dominio del tempo in uno spettro FFT. Questo contiene 1024 punti che vanno da DC (0 Hz) alla frequenza di Nyquist.

Di solito, la visualizzazione comprime lo spettro FFT in senso orizzontale per 250 punti, ma è possibile utilizzare la funzione Zoom FFT per espandere lo spettro FFT al fine di vedere in maniera più chiara i componenti della frequenza su ognuno dei 1024 punti dati dello spettro FFT.

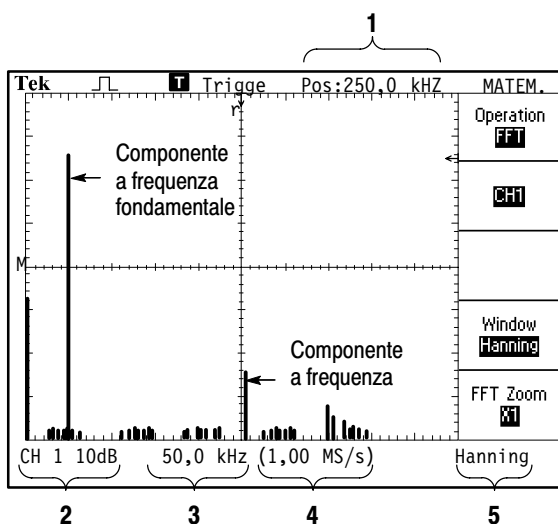
NOTA. *La risposta verticale dell'oscilloscopio si attenua lentamente al di sopra del limite della larghezza di banda (60 MHz, 100 MHz o 200 MHz, a seconda del modello, o 20 MHz quando è attivata l'opzione Limite di banda). Di conseguenza, lo spettro FFT può mostrare informazioni di frequenza più valide rispetto al limite di banda dell'oscilloscopio. Comunque, le informazioni sulla grandezza vicino e al di sopra del limite di banda non saranno precise.*

Visualizzazione dello spettro FFT

Premere il pulsante MENU MATEM. per visualizzare il menu corrispondente. Utilizzare le opzioni per selezionare il canale sorgente, l'algoritmo della finestra e il fattore di zoom FFT. È possibile visualizzare solo uno spettro FFT alla volta.

Opzione FFT delle funzioni matematiche	Impostazioni	Commenti
Sorgente	CH1 CH2 CH3* CH4*	Consente di selezionare il canale utilizzato come sorgente FFT
Finestra	Hanning Flatop Rectangular	Consente di selezionare il tipo di finestra FFT; per i dettagli, vedere pagina 120
Zoom FFT	X1 X2 X5 X10	Consente di modificare l'ingrandimento orizzontale della visualizzazione FFT; per i dettagli, vedere pagina 124

* Disponibile sugli oscilloscopi a 4 canali.

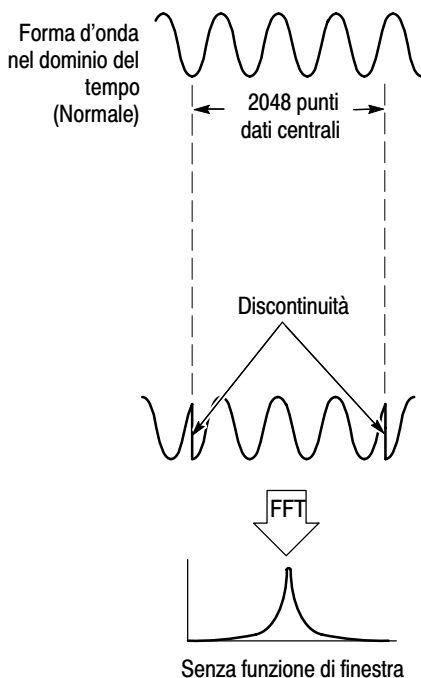


1. Frequenza in corrispondenza della riga centrale del reticolo
2. Scala verticale, in dB per divisione (0 dB = 1 V_{RMS})
3. Scala orizzontale, in frequenza per divisione
4. Frequenza di campionamento, in campioni per secondo
5. Tipo di finestra FFT

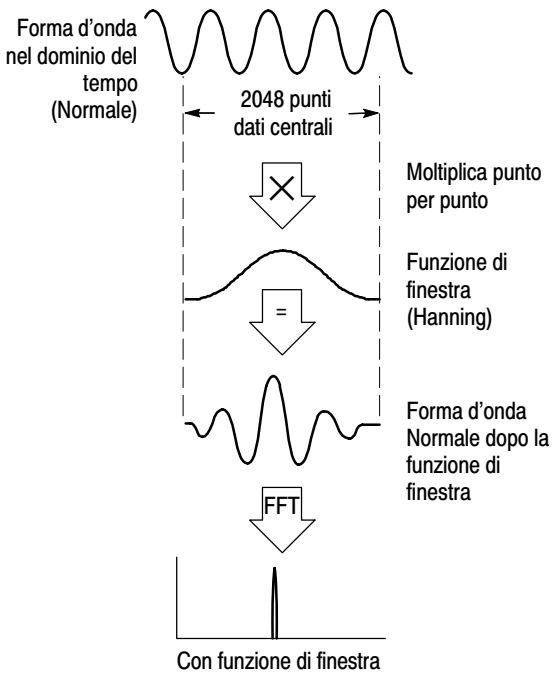
Selezione delle finestre FFT

Le finestre riducono la dispersione spettrale nello spettro FFT. L'FFT suppone che la forma d'onda Normale si ripeta all'infinito. Con un numero intero di cicli (1, 2, 3, ...), la forma d'onda Normale inizia e finisce alla stessa ampiezza, senza discontinuità nella forma del segnale.

Nel caso di un numero di cicli non intero nella forma d'onda Normale, i punti di inizio e di fine della forma d'onda si trovano ad ampiezze differenti. Le transizioni tra i punti di inizio e di fine provocano nel segnale discontinuità che introducono dei transitori ad alta frequenza.



L'applicazione di una finestra alla forma d'onda Normale modifica la forma d'onda in modo da avvicinare il valore iniziale a quello finale, riducendo così le discontinuità.

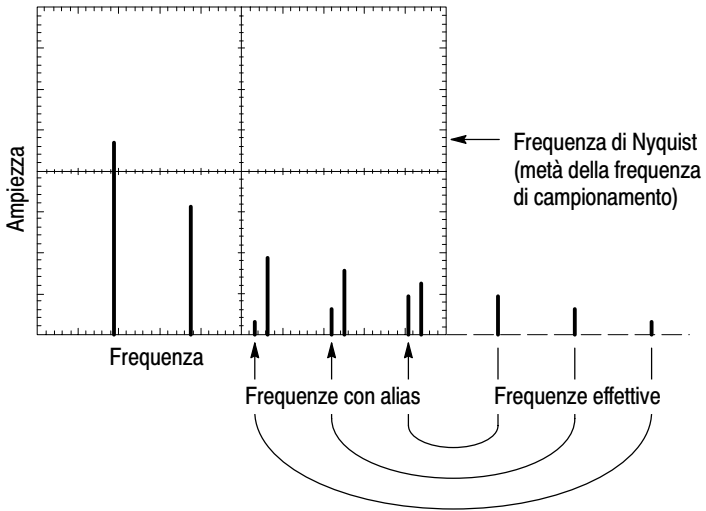


La funzione FFT delle funzioni matematiche comprende tre opzioni di Finestra FFT. Esistono alternative tra risoluzione di frequenza e accuratezza di ampiezza per ogni tipo di finestra. Il tipo di finestra da utilizzare varia in base all'elemento da misurare e alle caratteristiche del segnale sorgente.

Finestra	Misura	Caratteristiche
Hanning	Forme d'onda periodiche	Migliore frequenza, scarsa precisione di grandezza rispetto alla finestra Flattop.
Flattop	Forme d'onda periodiche	Migliore grandezza, scarsa precisione di frequenza rispetto alla finestra Hanning.
Rectangular	Impulsi o transitori	Finestra specifica per forme d'onda senza discontinuità. In pratica, equivale a non applicare nessuna finestra.

Aliasing FFT

Si verificano dei problemi quando l'oscilloscopio acquisisce una forma d'onda nel dominio del tempo con componenti a frequenza maggiori della frequenza di Nyquist (vedere *Frequenza di Nyquist* a pagina 117). I componenti a frequenza superiori alla frequenza di Nyquist sono sottocampionati e appaiono come componenti a frequenza inferiore che si raggruppano intorno alla frequenza di Nyquist. Tali componenti inesatti sono definiti alias.



Eliminazione degli alias

Per eliminare gli alias è possibile adottare le seguenti soluzioni:

- Ruotare la manopola SEC/DIV per regolare la frequenza di campionamento su un'impostazione più veloce. Dal momento che la frequenza di Nyquist viene aumentata incrementando la frequenza di campionamento, i componenti a frequenza con effetto alias dovrebbero apparire nelle rispettive frequenze. Se sullo schermo compaiono troppi componenti a frequenza, utilizzare l'opzione Zoom FFT per ingrandire lo spettro FFT.

- Se non c'è bisogno di visualizzare i componenti a frequenza superiori ai 20 MHz, attivare l'opzione Limite banda.
- Inserire un filtro esterno sul segnale sorgente per limitare la larghezza di banda della forma d'onda sorgente a frequenze inferiori rispetto alla frequenza di Nyquist.
- Riconoscere e ignorare le frequenze con alias.
- Utilizzare i comandi di zoom e i cursori per ingrandire e misurare lo spettro FFT.

Ingrandimento e posizionamento dello spettro FFT

È possibile ingrandire e utilizzare i cursori per effettuare misurazioni sullo spettro FFT. L'oscilloscopio dispone dell'opzione Zoom FFT per eseguire l'ingrandimento in senso orizzontale. Per l'ingrandimento in senso verticale è possibile utilizzare i controlli verticali.

Zoom orizzontale e posizione

L'opzione Zoom FFT consente di ingrandire in senso orizzontale lo spettro FFT senza cambiare la frequenza di campionamento. I fattori di ingrandimento sono X1 (predefinito), X2, X5 e X10. Con un fattore di ingrandimento X1 e la forma d'onda centrata nel reticolo, la riga di sinistra è a 0 Hz, mentre quella di destra è impostata sulla frequenza di Nyquist.

Modificando il fattore di ingrandimento, lo spettro FFT viene ingrandito rispetto alla riga centrale del reticolo. In altre parole, l'asse dell'ingrandimento orizzontale rappresenta la riga centrale del reticolo.

Ruotare la manopola POSIZIONE ORIZZONTALE in senso orario per spostare lo spettro FFT a destra. Premere il pulsante IMPOSTA SULLO ZERO per posizionare il centro dello spettro al centro del reticolo.

Zoom e posizione verticale

Quando viene visualizzato lo spettro FFT, le manopole dei canali nella sezione VERTICALE fungono da controlli per l'ingrandimento e il posizionamento dei rispettivi canali. La manopola VOLTS/DIV permette di applicare i fattori di ingrandimento X0,5, X1 (predefinito), X2, X5 e X10. Lo spettro FFT viene ingrandito in senso verticale intorno al marker M (punto di riferimento della forma d'onda matematica in alto a sinistra nello schermo).

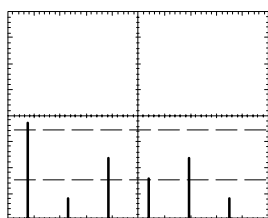
Ruotare la manopola POSIZIONE VERTICALE in senso orario per spostare in alto lo spettro.

Misurazione dello spettro FFT con i cursori

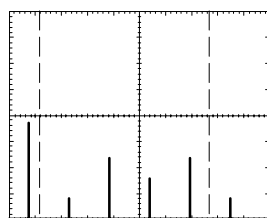
Sugli spettri FFT si possono eseguire due misurazioni: Grandezza (in dB) e frequenza (in Hz). La grandezza parte da un valore di riferimento di 0 dB, dove 0 dB è pari a 1 V_{RMS} . È possibile utilizzare i cursori per eseguire delle misurazioni a qualsiasi fattore di ingrandimento.

Premere **CURSORE** ► Sorgente e selezionare **Matem.** Premere il pulsante di opzione **Tipo** per selezionare **Grandezza** e **Frequenza**. Utilizzare le manopole **POSIZIONE VERTICALE** per spostare i cursori 1 e 2.

Utilizzare i cursori orizzontali per misurare la grandezza e quelli verticali per misurare la frequenza. Le opzioni mostrano il delta tra i due cursori, il valore della posizione del cursore 1 e quello della posizione del cursore 2. Il delta indica il valore assoluto del cursore 1 meno il cursore 2.



Cursori della grandezza



Cursori della frequenza

È inoltre possibile eseguire la misurazione della frequenza. Ruotare la manopola **Posizione orizzontale** per posizionare un componente a frequenza sulla riga centrale del reticolo, quindi leggere la frequenza in alto a destra nello schermo.

Modulo di comunicazione TDS2CMA

Questo capitolo descrive come utilizzare il modulo di estensione per le comunicazioni TDS2CMA (opzionale) con un oscilloscopio della serie TDS1000 o TDS2000. Il modulo TDS2CMA aggiunge all'oscilloscopio le porte di comunicazione Centronics, RS-232 e GPIB. Per informazioni sugli ordini, fare riferimento a pagina 169.

Questo capitolo descrive come effettuare le seguenti operazioni:

- Installazione del modulo di estensione
- Impostazione e verifica dell'interfaccia RS-232
- Impostazione e verifica dell'interfaccia GPIB
- Invio dei dati dello schermo ad un dispositivo esterno (stampante o computer)

Installazione e rimozione del modulo di estensione

Questa sezione descrive come rimuovere ed installare in sicurezza un modulo di estensione sull'oscilloscopio.



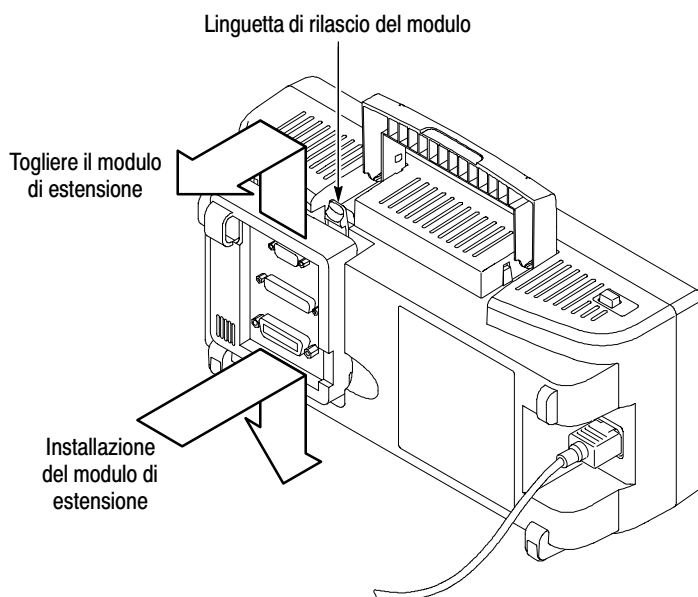
CAUTELA. La scarica elettrostatica (ESD) può danneggiare i componenti del modulo e l'oscilloscopio. Per prevenire la scarica elettrostatica, seguire l'elenco di seguito riportato delle precauzioni da adottare durante l'installazione, la rimozione e il trattamento di un modulo.

Dopo la rimozione di un modulo, installare il coperchio fittizio del modulo per proteggere i piedini di contatto.

- Spegnerne sempre l'oscilloscopio prima di rimuovere o installare il modulo.
- Maneggiare il meno possibile il modulo.
- Trasportare e immagazzinare il modulo in un contenitore o una custodia antistatica.
- Non sfregare il modulo su nessun tipo di superficie.
- Indossare una polsiera dotata di connettore di messa a terra per scaricare l'energia elettrostatica dal proprio corpo prima di installare o rimuovere il modulo dall'oscilloscopio.
- Non toccare i piedini del connettore del modulo dell'oscilloscopio.
- Non utilizzare dispositivi in grado di generare o trattenere le scariche elettrostatiche nell'area di lavoro in cui viene installato o rimosso il modulo.
- Evitare di maneggiare il modulo nelle aree in cui è presente un pavimento o la superficie di un banco di lavoro in grado di generare energia elettrostatica.
- Assicurarsi di installare il coperchio del modulo dopo aver rimosso il modulo.

Rimozione del modulo di estensione

Per rimuovere un modulo di estensione, fare riferimento all'illustrazione seguente e seguire le avvertenze indicate in precedenza.



Installazione del modulo di estensione

Assicurarsi di allineare le linguette del modulo con i piedini del connettore dell'oscilloscopio e premere con forza fino a posizionare il modulo.

Verifica dell'installazione del modulo

Per controllare se il modulo è stato installato in modo corretto, accendere l'oscilloscopio. La schermata di accensione deve comprendere il modulo TDS2CMA e visualizzare il messaggio "Verifiche di accensione eseguite". Se l'oscilloscopio non riconosce il modulo al momento dell'accensione, seguire le operazioni descritte in *Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo*.

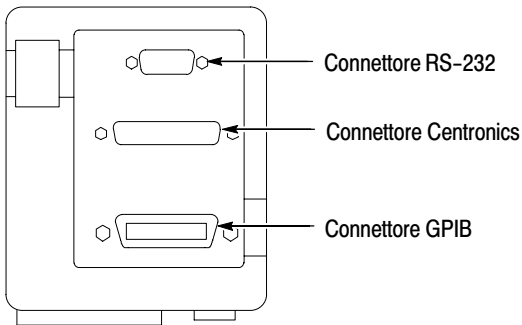
Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo

Se l'oscilloscopio non riconosce il modulo all'accensione, procedere come segue:

1. Spegnerne l'oscilloscopio.
2. Attenersi alle precauzioni relative alle scariche elettrostatiche a pagina 128.
3. Scollegare tutti i cavi dal modulo.
4. Rimuovere il modulo come descritto a pagina 129.
5. Verificare se il connettore dell'oscilloscopio presenta pieghe, rotture o piedini mancanti. Se i piedini sono piegati, raddrizzarli con cautela.
6. Reinstallare il modulo sull'oscilloscopio.
7. Accendere l'oscilloscopio. Se l'oscilloscopio non mostra il modulo installato, contattare il centro di servizio Tektronix più vicino.

Invio dei dati dello schermo ad un dispositivo esterno

Il modulo TDS2CMA consente di inviare i dati dello schermo ad un dispositivo esterno, quale un controller, una stampante o un computer.



Impostazione della stampante

Per impostare il modulo, effettuare le seguenti operazioni:

1. Accendere l'oscilloscopio.
2. Premere **UTILITY ► Opzioni ► Imposta stampante**.
3. Premere i pulsanti di opzione per modificare le impostazioni in modo da uniformarle a quelle della stampante. La tabella che segue elenca le impostazioni da modificare.

NOTA. L'oscilloscopio memorizza queste impostazioni fino a modificarle, anche se viene premuto il pulsante **IMP. PREDEF.**

Opzione	Impostazioni	Commenti
Orientamento	Verticale, Orizzontale	Orientamento di stampa della stampante
Formato	Thinkjet, Deskjet, Laser Jet, Bubble Jet, Epson, BMP, PCX, TIFF, RLE, EPSIMAGE, DPU411, DPU412, DPU3445	Tipo di dispositivo connesso alla porta di comunicazione
Porta	Centronics, RS-232, GPIB	Porta di comunicazione utilizzata per connettere l'oscilloscopio ad una stampante o ad un computer
Ink Saver*	On, Off	On consente di stampare i dati dello schermo su uno sfondo bianco
Annulla stampa		Consente di interrompere l'invio di dati alla stampante

* **Solo per gli oscilloscopi della serie TDS2000.**

NOTA. Se si utilizza la porta RS-232 o GPIB, è inoltre necessario impostare i parametri della porta conformi alla stampante in uso.

Verifica della porta della stampante

Per verificare la porta della stampante, attenersi alla seguente procedura:

1. Se l'oscilloscopio è già connesso ad una stampante, andare al punto 4.
2. Spegnerne l'oscilloscopio e la stampante.
3. Connettere l'oscilloscopio alla stampante utilizzando l'apposito cavo.
4. Accendere l'oscilloscopio e la stampante.
5. Se non lo si è ancora fatto, definire una configurazione appropriata per la stampante. Fare riferimento a pagina 131.
6. Premere il pulsante **STAMPA**. La stampante deve iniziare a stampare una copia dello schermo dell'oscilloscopio entro venti secondi, a seconda della stampante selezionata.

Stampa dei dati dello schermo dell'oscilloscopio

Per stampare i dati dello schermo, premere il pulsante STAMPA. L'oscilloscopio impiega alcuni secondi per catturare i dati dello schermo. Le impostazioni della stampante e la velocità di stampa determinano la durata della stampa dei dati. Può essere necessario attendere più a lungo a seconda del formato selezionato.

NOTA. È possibile utilizzare l'oscilloscopio durante la stampa da parte della stampante.

Impostazione e verifica dell'interfaccia RS-232

Può essere necessario impostare e verificare l'interfaccia RS-232 del modulo. RS-232 è uno standard di comunicazione seriale a 8-bit che consente all'oscilloscopio di comunicare con un dispositivo esterno RS-232, quale un computer, un terminale o una stampante. Lo standard definisce due tipi di dispositivi: Data Terminal Equipment (DTE) e Data Communications Equipment (DCE). L'oscilloscopio è un dispositivo DTE.

Convenzioni RS-232 a pagina 141 descrive le convenzioni RS-232. *Lo schema delle funzioni circuitali di ciascun piedino RS-232* a pagina 142 mostra uno schema del connettore RS-232 a 9 piedini con i relativi numeri e le assegnazioni dei segnali.

Selezione di un cavo RS-232

È necessario un cavo RS-232 per connettere l'oscilloscopio ad un dispositivo esterno. È possibile utilizzare la tabella che segue per selezionare il cavo corretto.

Per connettere l'oscilloscopio a	È necessario questo tipo di cavo	Codice prodotto Tektronix
PC/AT o computer laptop	Femmina a 9 piedini con femmina a 9 piedini, null modem	012-1379-00
PC con connettore per porta seriale a 25 piedini	Femmina a 9 piedini con femmina a 25 piedini, null modem	012-1380-00
Stampanti seriali, quali HP Deskjet e Workstation Sun	Femmina a 9 piedini con maschio a 25 piedini, null modem	012-1298-00
Modem telefonici	Femmina a 9 piedini con maschio a 25 piedini, modem	012-1241-00

Connessione di un dispositivo esterno

Per connettere il modulo ad un dispositivo esterno RS-232, attenersi alla seguente procedura:

- Utilizzare il cavo corretto (fare riferimento alla tabella a pagina 134).
- Utilizzare un cavo che non superi gli 1,5 m di lunghezza.
- Spegnerne l'oscilloscopio e il dispositivo esterno prima di collegarli con il cavo.
- Connettere l'oscilloscopio solo ad un dispositivo DCE.
- Controllare che la massa del segnale dell'oscilloscopio (piedino 5) sia connessa alla massa del segnale del dispositivo esterno.
- Connettere la massa del telaio dell'oscilloscopio alla massa del telaio del dispositivo esterno.

Impostazioni RS-232

Per impostare l'interfaccia RS-232 dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere **UTILITY ► Opzioni ► RS-232**.
2. Premere i pulsanti di opzione per uniformare le impostazioni al dispositivo esterno. La tabella che segue elenca le impostazioni che possono essere modificate.

NOTA. *L'oscilloscopio memorizza queste impostazioni fino a modificarle, anche se viene premuto il pulsante IMP. PREDEF.*

Opzione	Impostazioni	Commenti
Imposta su predefiniti		Consente di impostare l'interfaccia RS-232 sui valori predefiniti di fabbrica (Baud=9600, Flusso=hard flagging, carattere EOL=LF, Parità=nessuna)
Baud	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200	Consente di impostare la frequenza di trasmissione dei dati
Regolazione di flusso	Hard flagging, Soft flagging, Nessuno	Consente di impostare la regolazione del flusso dei dati (Soft flagging = Xon/Xoff, Hard flagging = RTS/CTS). Utilizzare l'hardware flagging durante il trasferimento dei dati binari
Carattere EOL	CR, LF, CR/LF, LF/CR	Consente di impostare la fine-della-terminazione della riga inviata dall'oscilloscopio; l'oscilloscopio è in grado di ricevere un qualsiasi carattere EOL
Parità	Nessuna, Parità, Non parità	Consente di aggiungere un bit di controllo degli errori (nono bit) a ciascun carattere

Verifica dell'interfaccia RS-232

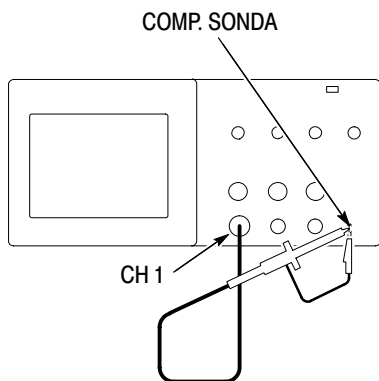
Per verificare l'interfaccia RS-232 dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura:

1. Connettere l'oscilloscopio ad un personal computer (PC) utilizzando un cavo RS-232 idoneo (fare riferimento alla tabella a pagina 134).
2. Accendere il PC.
3. Sul PC, eseguire un programma emulatore del terminale, quale Microsoft Windows Hyperterminal. Assicurarsi che la porta seriale del PC sia impostata come segue:

Funzione	Impostazione
Velocità di trasmissione	9600
Regolazione del flusso dei dati	hard flagging
Parità	Nessuno

4. Accendere l'oscilloscopio.
5. Connettere la sonda dell'oscilloscopio al connettore di ingresso del canale 1. Collegare il puntale della sonda e il conduttore di massa ai connettori COMP. SONDA.

Il segnale COMP. SONDA è un'onda quadra con una frequenza di ≈ 1 kHz e una tensione di picco di ≈ 5 V. La figura che segue mostra come connettere la sonda all'oscilloscopio.



6. Sull'oscilloscopio, premere **UTILITY ► Opzioni ► RS-232**.
7. Verificare che le impostazioni del menu corrispondano a quelle elencate nella tabella a pagina 137.
8. Dal programma del terminale del PC, digitare ID?, quindi premere il tasto Invio per inviare il comando. L'oscilloscopio invia la stringa di identificazione che dovrebbe essere simile a quella indicata di seguito:

ID TEK/TDS 1002,CF:91.1CT,FV:V1.09 TDS2CMA:CMV:V1.04

Se non si riceve una risposta, fare riferimento alle operazioni per la risoluzione dei problemi che iniziano a pagina 139.

9. Inviare il comando **FACTory** per ripristinare le impostazioni di fabbrica dell'oscilloscopio (impostazioni predefinite).

NOTA. Per informazioni concise sulla stringa di comando, fare riferimento a pagina 150.

Per informazioni dettagliate sui comandi, fare riferimento al manuale di programmazione fornito con il modulo di estensione.

10. Inviare il comando `AUTOSet EXECute` per consentire l'acquisizione automatica del segnale di ingresso da parte dell'oscilloscopio.
11. Inviare il comando `MEASUrement:IMMed:SOURCE CH1` per selezionare le misurazioni sul canale 1.
12. Inviare il comando `MEASUrement:IMMed:TYPe PK2` per impostare la misura della tensione.
13. Inviare la query `MEASUrement:IMMed:VALue?` per richiedere il risultato della misurazione. L'oscilloscopio risponderà con un risultato simile a `5.16E0`, che equivale alla misura della tensione del segnale COMP. SONDA utilizzando la sonda 10X standard.

Questo completa la verifica dell'interfaccia RS-232.

Ricerca dei guasti RS-232

Se l'oscilloscopio e il dispositivo esterno (computer o stampante) presentano problemi di comunicazione, attenersi alla seguente procedura:

1. Verificare il corretto funzionamento del modulo. Fare riferimento a *Verifica dell'installazione del modulo* a pagina 130.

2. Controllare che il cavo RS-232 in uso sia quello corretto.
Stabilire se il dispositivo esterno richiede un null-modem o una connessione diretta. Fare riferimento alla tabella a pagina 134 per informazioni sui cavi RS-232.
3. Controllare se il cavo RS-232 è saldamente connesso all'oscilloscopio e alla porta corretta del dispositivo esterno.
4. Controllare che la stampante o il programma del personal computer utilizzino la stessa porta a cui è connesso il cavo RS-232. Riprovare il programma o la stampante.
5. Verificare che le impostazioni RS-232 dell'oscilloscopio corrispondano a quelle utilizzate dal dispositivo esterno:
 - a. Specificare le impostazioni RS-232 per il dispositivo esterno.
 - b. Sull'oscilloscopio, premere **UTILITY ► Opzioni ► Imposta RS-232**.
 - c. Impostare l'oscilloscopio in modo che le sue impostazioni corrispondano a quelle del dispositivo esterno.
 - d. Riprovare il programma emulatore del terminale o la stampante.
6. Cercare di impostare sia l'oscilloscopio che il dispositivo esterno su una velocità di trasmissione inferiore.

7. Se viene ricevuta solo una parte del file della stampante, provare questi rimedi:
 - a. Allungare il timeout del dispositivo esterno.
 - b. Assicurarsi che la stampante sia impostata per ricevere un file binario e non un file di testo.

Convenzioni RS-232

Sono disponibili delle convenzioni di elaborazione specifiche per l'interfaccia RS-232, quali trasferimento di dati binari, elaborazione di segnali di interruzione, rapporti di errori I/O RS-232 e controllo dello stato del comando.

Trasferimento dei dati binari

Per utilizzare la porta RS-232 per trasferire i dati binari all'oscilloscopio, impostare l'interfaccia come segue:

- Utilizzare hardware flagging (RTS/CTS), se possibile. Hardware flagging garantisce che i dati non verranno persi.
- Tutti e otto i bit dei dati binari contengono informazioni utili. Per assicurarsi che tutti e otto i bit vengano ricevuti o trasmessi, configurare il dispositivo esterno RS-232 sulla ricezione o la trasmissione di caratteri a otto-bit (impostare la lunghezza delle parole RS-232 su otto bit).

Rapporti degli errori I/O RS-232

Gli errori vengono riportati quando si verifica un problema di parità, un errore di frame o un sovraccarico del buffer di ingresso o uscita. Per notificare gli errori, l'oscilloscopio invia un codice dell'evento. I caso di errore, l'oscilloscopio ignora tutti i comandi di ingresso e uscita e rimane in attesa di un nuovo comando.

Verifica dello stato del comando

Per verificare lo stato di ogni comando inviato, è possibile aggiungere una query *STB? dopo ogni comando e leggere la stringa di risposta.

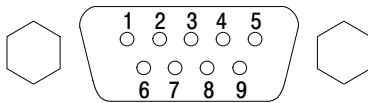
Elaborazione dei segnali di interruzione

Se l'oscilloscopio rileva un segnale di interruzione sulla porta RS-232, questo ritorna al DCL seguito dalla fine del terminatore di riga. Internamente, l'oscilloscopio opera come se ricevesse un comando GPIB <DCL>, facendo sì che l'oscilloscopio cancelli il contenuto dei buffer di ingresso e di uscita e rimanga quindi in attesa di un nuovo comando. I segnali di interruzione non modificano le impostazioni dell'oscilloscopio o i dati memorizzati e non interrompono il funzionamento del pannello anteriore o le funzioni non programmabili.

Se un segnale di interruzione viene inviato al centro di un flusso di caratteri, numerosi caratteri immediatamente prima o dopo l'interruzione possono andare perduti. Il controller deve attendere fino alla ricezione del DCL e la fine della stringa del terminatore di riga prima di inviare più caratteri.

Schema delle funzioni circuitali di ciascun piedino RS-232

La figura che segue mostra la numerazione dei piedini e l'assegnazione dei segnali per il connettore RS-232 del TDS2CMA.



- | | | |
|---|---------------------------|------------|
| 1 | Nessuna connessione | |
| 2 | Receive data (RxD) | (ingresso) |
| 3 | Transmit data (TxD) | (uscita) |
| 4 | Data terminal ready (DTR) | (uscita) |
| 5 | Signal ground (GND) | |
| 6 | Data set ready (DSR) | (ingresso) |
| 7 | Request to send (RTS) | (uscita) |
| 8 | Clear to send (CTS) | (ingresso) |
| 9 | Nessuna connessione | |

Impostazione e verifica dell'interfaccia GPIB

Può essere necessario impostare e verificare l'interfaccia GPIB del modulo. GPIB è uno standard di comunicazione parallela a 8-bit che consente all'oscilloscopio di comunicare con un dispositivo esterno, quale un controller, un computer, un terminale o una stampante.

Connessione ai dispositivi esterni GPIB

Per connettere l'oscilloscopio a una rete GPIB, attenersi alle linee guida seguenti:

- Disattivare l'oscilloscopio e tutti i dispositivi esterni prima di connettere l'oscilloscopio alla rete GPIB.

- Connettere l'oscilloscopio alla rete GPIB. Utilizzare un cavo GPIB appropriato. È possibile impilare i connettori dei cavi. La tabella seguente elenca i cavi che possono essere ordinati per connettere l'oscilloscopio ad una rete GPIB.

Tipo di cavo	Codice prodotto Tektronix
GPIB, 2 metri	012-0991-00
GPIB, 1 metro	012-0991-01

- Assegnare un indirizzo di dispositivo univoco all'oscilloscopio. Due dispositivi non possono condividere lo stesso indirizzo. Le informazioni sulle *impostazioni GPIB* descrivono come impostare l'interfaccia GPIB dell'oscilloscopio.
- Attivare almeno due terzi dei dispositivi GPIB durante l'utilizzo della rete.

Imposta GPIB

Per impostare l'interfaccia GPIB dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura:

1. Se non lo si è ancora fatto, connettere l'oscilloscopio alla rete GPIB.

2. Sull'oscilloscopio, premere **UTILITY ► Opzioni ► Impostazione GPIB**.
3. Premere il pulsante di opzione **Indirizzo** per assegnare un indirizzo univoco all'oscilloscopio.
4. Premere il pulsante di opzione **Collegamento Bus** per avviare o arrestare l'oscilloscopio utilizzando il bus GPIB.

Opzione	Impostazioni	Commenti
Indirizzo	0... 30	Consente di impostare l'indirizzo bus GPIB dell'oscilloscopio.
Collegamento Bus	PAR-ASC, Off-Bus	<p>Selezionare PAR-ASC per avviare la comunicazione bus GPIB dell'oscilloscopio.</p> <p>Selezionare Off-Bus per arrestare la comunicazione bus GPIB dell'oscilloscopio.</p>

NOTA. L'oscilloscopio memorizza queste impostazioni fino a modificarle, anche se viene premuto il pulsante **IMP. PREDEF.**

Verifica dell'interfaccia GPIB

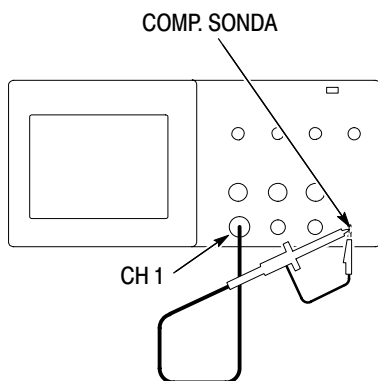
Per verificare l'interfaccia GPIB dell'oscilloscopio, è necessario fare riferimento alla documentazione allegata al controller.

La seguente procedura consente di verificare la comunicazione con l'oscilloscopio acquisendo un segnale e fornendo una misura della tensione. Questa procedura parte dal presupposto che l'oscilloscopio sia connesso alla rete GPIB, che all'oscilloscopio sia stato assegnato un indirizzo bus univoco e che il software del controller sia in funzione.

Per impostare l'interfaccia GPIB dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura:

1. Connettere la sonda dell'oscilloscopio al connettore di ingresso del canale 1. Collegare il puntale della sonda e il conduttore di massa ai connettori COMP. SONDA. La figura a pagina seguente mostra come agganciare la sonda all'oscilloscopio.

Il segnale COMP. SONDA è un'onda quadra con una frequenza di ≈ 1 kHz ed una tensione di picco di ≈ 5 V.



2. Nel software del controller, inviare il comando ID? all'oscilloscopio. L'oscilloscopio invia la stringa di identificazione che dovrebbe essere simile a quella indicata di seguito:

ID TEK/TDS 1002,CF:91.1CT,FV:V1.09 TDS2CMA:CMV:V1.04
3. Inviare il comando FACtory per ripristinare le impostazioni di fabbrica dell'oscilloscopio (impostazioni predefinite).

NOTA. Per informazioni concise sulla stringa di comando, fare riferimento a pagina 150.

Per informazioni dettagliate sui comandi, fare riferimento al manuale di programmazione fornito con il modulo di estensione.

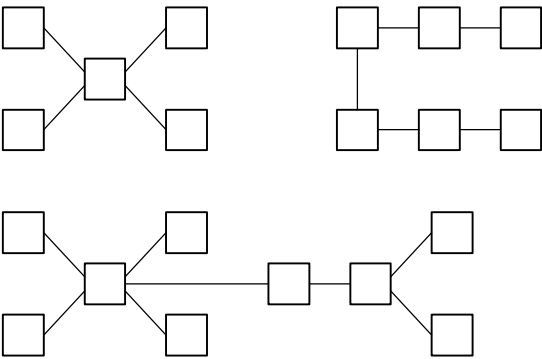
4. Inviare il comando AUTOSet EXECute per consentire l'acquisizione automatica del segnale di ingresso da parte dell'oscilloscopio.
5. Inviare il comando MEASurement:IMMed:SOURCE CH1 per selezionare le misurazioni sul canale 1.
6. Inviare il comando MEASurement:IMMed:TYPe PK2 per impostare la misura della tensione.
7. Inviare la query MEASurement:IMMed:VALue? per richiedere il risultato della misurazione. L'oscilloscopio risponderà con un risultato simile a 5.16E0, che equivale alla misura della tensione del segnale COMP. SONDA utilizzando la sonda 10x standard.

Questo completa la verifica dell'interfaccia GPIB.

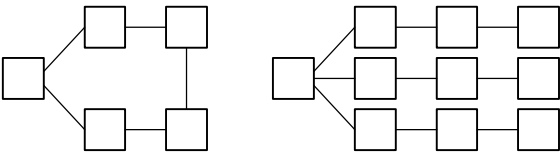
Convenzioni della rete GPIB

Per raggiungere una velocità di trasferimento dei dati elevata, la distanza fisica tra i dispositivi e il numero di dispositivi sul bus sono limitati. Per creare una rete GPIB, attenersi alla seguente procedura:

- Connettere i dispositivi GPIB in una rete a stella, lineare o a stella/lineare insieme.



CAUTELA. Non utilizzare loop o reti parallele.



- Distanza massima di 4 metri tra due dispositivi e separazione media di 2 metri lungo l'intero bus.
- Lunghezza totale massima del cavo di 20 metri.
- Non più di 15 carichi di dispositivo connessi a ciascun bus con almeno due terzi di essi accesi.
- Assegnare un indirizzo univoco ad ogni dispositivo della rete. Due dispositivi non possono condividere lo stesso indirizzo.

Stringa di comando

Per immettere i comandi dell'oscilloscopio con il bus RS-232 o GPIB, attenersi alla seguente procedura:

- È possibile immettere i comandi con lettere maiuscole o minuscole.
- È possibile abbreviare molti oscilloscopio comandi. Tali abbreviazioni vengono visualizzate in lettere maiuscole. Ad esempio, il comando ACQuire:NUMAvg può essere immesso semplicemente come ACQ:NUMAV o acq:numav.
- È possibile far precedere ogni comando da uno spazio vuoto. Lo spazio vuoto comprende una qualsiasi combinazione di caratteri di comando ASCII, da 00 a 09 e da 0B a 20 esadecimali (da 0 a 9 e da 11 a 32 decimali).
- L'oscilloscopio ignora i comandi costituiti da una combinazione di spazi vuoti e avanzamenti riga.

Per maggiori informazioni, fare riferimento al *Manuale di programmazione degli oscillatori digitali della serie TDS200-, TDS1000- e TDS2000- (071-1075-XX)*.

Appendice A: Specifiche

Tutte le specifiche si riferiscono agli oscilloscopi serie TDS1000 e TDS2000. Le specifiche della sonda P2200 sono riportate alla fine di questo capitolo. Per verificare che l'oscilloscopio sia conforme alle specifiche, lo strumento deve rispondere correttamente alle seguenti condizioni:

- L'oscilloscopio deve essere in funzione da almeno venti minuti in un ambiente che risponda alle specifiche operative relative alla temperatura.
- È necessario eseguire l'operazione di calibrazione autonoma, cui si può accedere dal menu Utility, se durante il funzionamento la temperatura subisce una variazione superiore ai 5 °C.
- L'oscilloscopio deve trovarsi all'interno dell'intervallo di calibrazione di fabbrica.

Tutte le specifiche sono garantite ad eccezione di quelle indicate come "tipiche".

Specifiche degli oscilloscopi

Acquisizione		
Modalità di acquisizione	Sample, Rileva picco e Media	
Velocità di acquisizione, tipica	Fino a 180 forme d'onda al secondo per canale (modalità di acquisizione a campionamento, nessuna misurazione)	
Sequenza singola	<i>Modalità di acquisizione</i>	<i>Interruzione dell'acquisizione dopo</i>
	Sample, Rileva picco	Una acquisizione, tutti i canali contemporaneamente
	Media	N acquisizioni, tutti i canali contemporaneamente. Per N è possibile scegliere i seguenti valori: 4, 16, 64 e 128.

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Ingressi		
Accoppiamento ingresso	DC, AC o messa a terra (GND)	
Impedenza di ingresso, DC accoppiata	1 M Ω \pm 2 % in parallelo con 20 pF \pm 3 pF	
P2200 Attenuazione sonda supportata	1X, 10X	
Fattori di attenuazione sonda	1X, 10X, 100X, 1000X	
Tensione massima tra segnale e comune sull'ingresso BNC	<i>Categoria sovratensione</i>	<i>Tensione massima</i>
	CAT I e CAT II	300 V _{RMS} , Categoria di installazione II
	CAT III	150 V _{RMS}
	Categoria di installazione II; ridurre la potenza a 20 dB/decade al di sopra di 100 kHz a picco C.A. 13 V a 3 MHz* e oltre. Per forme d'onda non- sinusoidali, il valore di picco deve essere inferiore a 450 V. Escursioni superiori ai 300 V dovrebbero avere una durata inferiore ai 100 ms. Il livello del segnale RMS comprendente tutti i componenti C.C. rimossi mediante l'accoppiamento C.A. deve essere limitato a 300 V. Un eventuale superamento di tale soglia potrebbe causare danni allo strumento. Consultare la descrizione della categoria di sovratensione a pagina 164.	

* Limite di banda ridotto a 6 MHz con una sonda 1X.

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Ingressi			
Reiezione di modo comune channel-to-channel, tipica	TDS1002 e TDS2002	TDS1012, TDS2012, TDS2014, TDS2022 e TDS2024	
	100:1 a 60 Hz 20:1 a 30 MHz*	100:1 a 60 Hz 20:1 a 50 MHz*	
	Misurazione su forma d'onda Ch1 – Ch2 MATEM., con segnale di test applicato tra segnale e comune su ambo i canali, con lo stesso valore VOLTS/DIV e con impostazioni di accoppiamento su ogni canale. Misurazione su forma d'onda Ch3 – Ch4 MATEM. per i modelli a quattro canali.		
Diafonia channel-to-channel	TDS1002 e TDS2002	TDS1012, TDS2012 e TDS2014	TDS2022 e TDS2024
	≥ 100:1 a 30 MHz*	≥ 100:1 a 50 MHz*	≥ 100:1 a 100 MHz*
	Misurazione su un canale, con segnale di test applicato tra segnale e comune sull'altro canale, con lo stesso valore VOLTS/DIV e con impostazioni di accoppiamento su ogni canale.		
Verticale			
Digitalizzatori	Risoluzione a 8 bit (tranne se impostato su 2 mV/div), ogni canale campionato contemporaneamente.		
Gamma di VOLTS/DIV	Da 2 mV/div a 5 V/div su ingresso BNC		
Gamma di posizioni	Da 2-mV/div a 200 mV/div, ±2 V > 200 mV/div a 5 V/div, ±50 V		

* Limite di banda ridotto a 6 MHz con una sonda 1X

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Verticale			
Limite di banda analogica in modalità Sample e Media su BNC o con sonda P2200, DC accoppiata	TDS1002 e TDS2002	TDS1012, TDS2012 e TDS2014	TDS2022 e TDS2024
	60 MHz†*	100 MHz†*	200 MHz†* 32° F - 104° F (da 0° C a +40° C) 160 MHz†* 32° F - 122° F da (0° C a +50° C)
	20 MHz* (quando la scala verticale è impostata a < 5 mV)		
Limite di banda analogico in modalità Rileva picco (da 50 s/div a 5 µs/div**), tipico	TDS1002 e TDS2002	TDS1012, TDS2012, TDS2014, TDS2022 e TDS2024	
	50 MHz†*	75 MHz†*	150 MHz*
	20 MHz* (quando la scala verticale è impostata a < 5 mV)		
Limite banda analogico selezionabile, tipico	20 MHz*		
Limite inferiore di frequenza, AC accoppiata	≤ 10 Hz su BNC ≤ 1 Hz con sonda passiva 10X		
Tempo di salita su BNC, tipico	TDS1002 e TDS2002	TDS1012, TDS2012 e TDS2014	TDS2022 e TDS2024
	< 5,8 ns	< 3,5 ns	< 2,1 ns
Risposta rilevamento di picco**	Cattura impulsi con ampiezza del 50 % o maggiore con durata tipica ≥ 12 ns (da 50 s/div a 5 µs/div) nelle otto divisioni verticali centrali		

† Quando la scala verticale è impostata a ≥ 5 mV.

* Limite di banda ridotto a 6 MHz con una sonda 1X.

** L'oscilloscopio passa in modalità Sample quando SEC/DIV (scala orizzontale) è impostato tra 2,5 µs/div e 5 ns/div sui modelli 1 GS/s o tra 2,5 µs/div e 2,5 ns/div sui modelli 2 GS/s. La modalità Sample consente comunque di catturare impulsi anomali a 10 ns.

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Verticale

Accuratezza guadagno DC	±3% la modalità di acquisizione Sample o Media da 5 V/div a 10 mV/div	
	±4% la modalità di acquisizione Sample o Media, 5 mV/div e 2 mV/div	
Misura accuratezza DC, modalità di acquisizione Media	<i>Tipo di misurazione</i>	<i>Accuratezza</i>
	Media di ≥ 16 forme d'onda con posizione verticale sullo zero	$\pm(3\% \times \text{lettura} + 0.1 \text{ div} + 1 \text{ mV})$ se si è selezionato 10 mV/div o maggiore.
	Media di ≥ 16 forme d'onda con posizione verticale non sullo zero	$\pm[3\% \times (\text{lettura} + \text{posizione verticale}) + 1\% \text{ della posizione verticale} + 0,2 \text{ div}]$ Aggiungere 2 mV per le impostazioni da 2 mV/div a 200 mV/div. Aggiungere 50 mV per le impostazioni da > 200 mV/div a 5 V/div.
Ripetibilità misurazione volt, modalità di acquisizione Media	Volt delta tra due medie di ≥ 16 forme d'onda acquisite con la stessa impostazione e le stesse condizioni ambientali	$\pm(3\% \times \text{lettura} + 0,05 \text{ div})$

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Orizzontale		
Gamma di frequenza di campionamento	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 e TDS2014	TDS2022 e TDS2024
	Da 5 S/s a 1 GS/s	Da 5 S/s a 2 GS/s
Interpolazione forma d'onda	(sen x)/x	
Lunghezza di registrazione	2.500 campioni per ogni canale	
Gamma di SEC/DIV	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 e TDS2014	TDS2022 e TDS2024
	Da 5 ns/div a 50 s/div, in una sequenza di tipo 1, 2,5 e 5	Da 2,5 ns/div a 50 s/div, in una sequenza di tipo 1, 2,5 e 5
Accuratezza del tempo di ritardo e della frequenza di campionamento	± 50 ppm in un intervallo di tempo di ≥ 1 ms	
Accuratezza della funzione di misura delta del tempo (piena banda passante)	<i>Condizioni</i>	<i>Accuratezza</i>
	Evento singolo, modalità Sample	$\pm(1 \text{ intervallo di campionamento} + 100 \text{ ppm} \times \text{lettura} + 0,6 \text{ ns})$
	> 16 medie	$\pm(1 \text{ intervallo di campionamento} + 100 \text{ ppm} \times \text{lettura} + 0,4 \text{ ns})$
	Intervallo di campionamento = s/div \div 250	
Gamma di posizioni	TDS1002, TDS1012, TDS2002, TDS2012 e TDS2014	
	Da 5 ns/div a 10 ns/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 20 ms
	Da 25 ns/div a 100 $\mu\text{s/div}$	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 50 ms
	Da 250 $\mu\text{s/div}$ a 50 s/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 50 s
	TDS2022 e TDS2024	
	Da 2,5 ns/div a 5 ns/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 20 ms

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Trigger			
Sensibilità trigger, tipo di trigger Edge	Accopp.	Sensibilità	
	DC	CH1, CH2, CH3, CH4	1 div da DC a 10 MHz*, 1,5 div da 10 MHz* a Intera
		EXT.	200 mV da DC a 100 MHz*, 350 mV da 100 MHz a 200 MHz*
		EXT./5	1 V da DC a 100 MHz*, 1,5 V da 100 MHz a 200 MHz*
Sensibilità trigger, tipo di trigger Edge, tipica	Accopp.	Sensibilità	
	AC	Come DC a 50 Hz e oltre	
	FILTRO RUMORE	Riduce la sensibilità del trigger con DC accoppiata di due volte per > 10 mv/div a 5 V/div	
	FILTRO HF	Uguale al limite di DC accoppiata da DC a 7 kHz; attenuazione dei segnali al di sopra di 80 kHz	
	FILTRO LF	Uguale ai limiti di DC accoppiata per le frequenze superiori a 300 kHz; attenuazione dei segnali al di sotto di 300 kHz	
Gamma di livelli di trigger	Sorgente	Gamma	
	CH1, CH2, CH3, CH4	±8 divisioni dal centro dello schermo	
	EXT.	±1.6 V	
	EXT./5	±8 V	

* Limite di banda ridotto a 6 MHz con una sonda 1X.

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Trigger		
Accuratezza del livello di trigger, tipica	L'accuratezza vale per i segnali con tempi di salita e discesa pari a ≥ 20 ns	
	<i>Sorgente</i>	<i>Precisione</i>
	Interna	$\pm 0,2 \text{ div} \times \text{volts/div}$ all'interno di ± 4 divisioni dal centro dello schermo
	EXT.	$\pm (6\% \text{ dell'impostazione} + 40 \text{ mV})$
	EXT./5	$\pm (6\% \text{ dell'impostazione} + 200 \text{ mV})$
LIVELLO AL50 %, tipico	Operativa con segnali di ingresso ≥ 50 Hz	
Impostazioni predefinite, trigger video	L'accoppiamento è AC e Auto, tranne nel caso di acquisizione di sequenza singola	
Sensibilità, tipo di trigger video, tipica	Segnale video composito	
	<i>Sorgente</i>	<i>Gamma</i>
	Interna	Ampiezza Picco-Picco di due divisioni
	EXT.	400 mV
	EXT./5	2 V
Formati del segnale e frequenze di campo, tipo di trigger video	Supporta i sistemi NTSC, PAL e SECAM per qualsiasi campo o riga	
Gamma di holdoff	Da 500 ns a 10 s	

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Trigger sulla durata di impulso	
Modalità di trigger sulla durata di impulso	Attivazione del trigger se < (minore di), > (maggiore di), = (uguale a) o \neq (diverso da); impulso positivo o impulso negativo
Punto di trigger sulla durata di impulso	<p>Uguale a: l'oscilloscopio fa scattare il trigger quando il fronte finale dell'impulso attraversa il livello di trigger.</p> <p>Diverso da: se l'impulso è inferiore alla durata specificata, il punto di trigger è rappresentato dal fronte finale. In caso contrario, l'oscilloscopio fa scattare il trigger quando un impulso continua per un periodo superiore rispetto al tempo specificato come durata di impulso.</p> <p>Minore di: il punto di trigger è rappresentato dal fronte terminale.</p> <p>Maggiore di (detto anche trigger di time-out): l'oscilloscopio fa scattare il trigger quando un impulso continua per un periodo superiore rispetto al tempo specificato come durata di impulso.</p>
Gamma di durata di impulso	È possibile selezionare un valore compreso tra 33 ns e 10 s
Durata dell'impulso	16,5 ns o uno per mille, a seconda di quale sia maggiore
Banda di protezione uguale a	$t > 330 \text{ ns}$: $\pm 5\% \leq$ banda di protezione $< \pm(5,1\% + 16,5 \text{ ns})$ $t \leq 330 \text{ ns}$: banda di protezione = $\pm 16,5 \text{ ns}$
Banda di protezione diversa da	$t \leq 330 \text{ ns}$: banda di protezione = $\pm 16,5 \text{ ns}$ $165 \text{ ns} < t \leq 330 \text{ ns}$: banda di protezione = $-16,5 \text{ ns}/+33 \text{ ns}$ $t \leq 165 \text{ ns}$: banda di protezione = $\pm 16,5 \text{ ns}$

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Frequenzimetro di trigger	
Risoluzione di lettura	6 cifre
Precisione (tipica)	± 51 ppm inclusi tutti gli errori di riferimento della frequenza e ± 1 errori di conteggio
Gamma di frequenza	C.A. accoppiata, minimo 10 Hz alla larghezza di banda nominale
Segnale sorgente	<p>Modalità di trigger sulla durata di impulso o di trigger Edge: tutte le sorgenti di trigger disponibili</p> <p>Il frequenzimetro misura la sorgente di trigger in ogni momento, anche quando l'acquisizione da parte dell'oscilloscopio viene interrotta a causa di cambiamenti nello stato di esecuzione, oppure quando è stata completata l'acquisizione di un evento singolo.</p> <p>Modalità di trigger sulla durata di impulso: l'oscilloscopio conta gli impulsi di grandezza rilevante all'interno della finestra di misurazione a 250 ms che qualifica gli eventi come in grado di far scattare il trigger, come nel caso di impulsi stretti in un treno di impulsi PWM se impostati in modalità < e se la durata è impostata su un tempo abbastanza ridotto.</p> <p>Modalità di trigger Edge: l'oscilloscopio conta tutti i fronti di grandezza sufficiente e di polarità corretta.</p> <p>Modalità di trigger video: il frequenzimetro non è in funzione.</p>

Specifiche degli oscilloscopi (Cont.)

Misurazioni	
Cursori	Differenza di tensione tra i cursori (ΔV) Differenza di tempo tra i cursori (ΔT) ΔT reciproco in Hertz ($1/\Delta T$)
Misure automatiche	Frequenza, Periodo, Media, Picco-Picco, Valore efficace del ciclo, Min, Max, T. salita, T. discesa, Durata positiva, Durata negativa

Specifiche generali degli oscilloscopi

Display	
Tipo di display	5,7 pollici (145 mm) a cristalli liquidi
Risoluzione schermo	320 pixel orizzontali per 240 pixel verticali
Luminosità schermo	Regolabile, a compensazione di temperatura
Intensità di retroilluminazione, tipica	65 cd/m ²
Uscita compensatore della sonda	
Tensione di uscita, tipica	5 V in un carico $\geq 1 \text{ M}\Omega$
Frequenza, tipica	1 kHz
Alimentazione	
Tensione della presa	100 - 120 VAC _{RMS} ($\pm 10\%$) da 45 Hz a 440 Hz, CAT II 120 - 240 VAC _{RMS} ($\pm 10\%$) da 45 Hz a 66 Hz, CAT II
Consumo di corrente	Meno di 30 W
Fusibile	1 A, tipo T, 250 V

Specifiche generali degli oscilloscopi (Cont.)

Ambiente		
Temperatura	Operativo	32° F - 122° F (da 0 °C a +50 °C)
	Non operativo	-40° F - 159.8° F (da -40 °C a +71 °C)
Metodo di raffreddamento	Convezione	
Umidità	+104° F o inferiore (+40 °C o inferiore)	≤ 90 % di umidità relativa
	106° F - 122° F (da +41 °C a +50 °C)	≤ 60 % di umidità relativa
Altitudine	Operativo e non operativo	3.000 m (10.000 piedi)
Vibrazioni casuali	Operativo	0,31 g _{RMS} da 5 Hz a 500 Hz, 10 minuti su ogni asse
	Non operativo	2,46 g _{RMS} da 5 Hz a 500 Hz, 10 minuti su ogni asse
Shock meccanico	Operativo	50 g, 11 ms, mezza sinusoide
Meccanico		
Dimensioni	Altezza	151,4 mm (5,96 pollici)
	Larghezza	323,8 mm (12,75 pollici)
	Profondità	124,5 mm (4,90 pollici)
Peso (circa)	Imballato per il trasporto interno	3,6 kg

Certificati e conformità degli oscilloscopi EMC

Unione Europea	<p>Soddisfa i requisiti della Direttiva 89/336/EEC per la compatibilità elettromagnetica. È stata provata la conformità alle specifiche indicate di seguito, come riportato nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee:</p> <p>EN 61326, requisiti EMC per apparecchi elettrici di classe A per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio ^{1,2}</p> <p>IEC 61000-4-2, immunità alle scariche elettrostatiche (criterio B di prestazione)</p> <p>IEC 61000-4-3, immunità sui campi irradiati a radiofrequenza (criterio A di prestazione)³</p> <p>IEC 61000-4-4, immunità ai transitori veloci/burst (criterio B di prestazione)</p> <p>IEC 61000-4-5, immunità ad impulso della linea elettrica (criterio B di prestazione)</p> <p>IEC 61000-4-6, immunità a disturbi indotti da radiofrequenze (criterio A di prestazione)⁴</p> <p>IEC 61000-4-11, immunità a cali e interruzioni di tensione (criterio B di prestazione)</p> <p>EN 61000-3-2, emissioni di corrente armonica</p>
----------------	---

- ¹ **Possono verificarsi emissioni che superano i livelli imposti da questo standard se l'apparecchiatura viene collegata ad un oggetto in fase di collaudo.**
- ² **Per assicurare la conformità agli standard indicati, collegare a questo strumento solo cavi schermati di alta qualità. Solitamente, i cavi schermati di alta qualità sono di tipo intrecciato e rivestito con bassi valori di impedenza per le connessioni a entrambi i terminali dei connettori schermati.**
- ³ **L'aumento del rumore di traccia quando è in corso un test sul campo (3 V/m ad una frequenza compresa tra 80 MHz e 1 GHz, con modulazione di ampiezza dell'80 % a 1 kHz) non deve superare 2 divisioni principali da picco a picco. I campi di test ambientali possono attivare un trigger quando la soglia del trigger è deviata di meno di una divisione principale rispetto alla terra.**
- ⁴ **L'aumento del rumore di traccia quando è in corso un test sul campo (3 V/m ad una frequenza compresa tra 150 MHz e 80 MHz, con modulazione di ampiezza dell'80 % a 1 kHz) non deve superare una divisione principale da picco a picco. I campi di test ambientali possono attivare un trigger quando la soglia del trigger è deviata di meno di 0,5 divisioni principali rispetto alla terra.**

Certificati e conformità EMC degli oscilloscopi (Cont.)

Australia/Nuova Zelanda	Soddisfa i requisiti del Sistema EMC australiano come dimostrato dalla specifica seguente: AS/NZS 2064.1/2
Stati Uniti	Le emissioni sono conformi al codice FCC delle Norme federali 47 Parte 15, Sottoparte B, Limiti di classe A.

Certificati e conformità alla sicurezza degli oscilloscopi

Certificati	CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 UL3111-1, prima edizione
Cavi di alimentazione certificati CSA	La certificazione CSA riguarda i prodotti e i cavi di alimentazione adatti a essere utilizzati con i sistemi e gli impianti elettrici del Nord America. Tutti gli altri cavi forniti sono stati approvati per essere utilizzati nei vari Paesi.
Livello di inquinamento 2	Non utilizzare lo strumento in ambienti in cui siano presenti conduttori di agenti inquinanti.
Categoria sovratensione	Categoria: Esempi di prodotti in questa categoria CAT III Prese di distribuzione, installazioni fisse CAT II Prese locali, apparecchiature, sistemi portatili CAT I Segnalazioni in apparecchiature speciali o loro parti, telecomunicazioni, elettronica

Intervallo di regolazione (calibrazione di fabbrica)

L'intervallo di calibrazione consigliato è di un anno.

Conformità e certificati generali degli oscilloscopi

Federazione Russa	Questo prodotto è stato certificato conforme a tutte le norme EMC applicabili dal ministero GOST della Russia.
Repubblica Cinese	Questo prodotto ha ricevuto la certificazione cinese CMC per gli strumenti di misurazione.

Specifiche della sonda P2200

Caratteristiche elettriche	Posizione 10X	Posizione 1X
Larghezza di banda	C.C. a 200 MHz	C.C. a 6 MHz
Rapporto di attenuazione	10:1 \pm 2%	1:1 \pm 2%
Gamma di compensazione	18 pf-35 pf	La compensazione è fissa; correggere per tutti gli oscilloscopi con ingresso a 1 M Ω
Resistenza ingresso	10 M Ω \pm 3% a C.C.	1 M Ω \pm 3% a C.C.
Capacità ingresso	14,5 pf-17,5 pf	80 pf-110 pf
Tempo di salita, tipico	< 2,2 ns	< 50,0 ns
Tensione massima ingresso ¹	Posizione 10X	300 V _{RMS} CAT I o 300 V C.C. CAT I 300 V _{RMS} CAT II o 300 V C.C. CAT II 100 V _{RMS} CAT III o 100 V C.C. CAT III picco 420 V, <50% DF, <1 s PW picco 670 V, <20% DF, <1 s PW
	Posizione 1X	150 V _{RMS} CAT I o 150 V C.C. CAT I 150 V _{RMS} CAT II o 150 V C.C. CAT II 100 V _{RMS} CAT III o 100 V C.C. CAT III picco 210 V, <50% DF, <1 s PW picco 330 V, <20% DF, <1 s PW
	300 V _{RMS} , Categoria di installazione II; ridurre la potenza a 20 dB/decade al di sopra di 900 kHz a picco C.A. 13 V a 3 MHz e oltre. Per forme d'onda non- sinusoidali, il valore di picco deve essere inferiore a 450 V. Escursioni superiori ai 300 V dovrebbero avere una durata inferiore ai 100 ms. Il livello del segnale RMS comprendente tutti i componenti C.C. rimossi mediante l'accoppiamento C.A. deve essere limitato a 300 V. Un eventuale superamento di tale soglia potrebbe causare danni allo strumento. Consultare la descrizione della categoria di sovratensione nella pagina successiva.	

¹ Secondo quanto definito nella direttiva EN61010-1 descritta nella pagina successiva.

Specifiche della sonda P2200 (Cont.)

Certificati e conformità

Dichiarazione di conformità CE	È stata dimostrata la conformità alla seguente specifica come riportato nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee: Direttiva 73/23/CEE sulla bassa tensione modificata dalla direttiva 93/68/CEE	
Dichiarazione di conformità CE	EN 61010-1/A2 EN61010-2-031:1994	Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio Requisiti specifici per sonde -manuali per misurazioni e test elettrici
Categoria sovratensione	Categoria	Esempi di prodotti in questa categoria
	CAT III	Prese di -distribuzione, installazioni fisse
	CAT II	Prese locali-, apparecchiature, sistemi portatili
	CAT I	Segnalazioni in apparecchiature speciali o loro parti, telecomunicazioni, elettronica
Livello di inquinamento 2	Non utilizzare lo strumento in ambienti in cui siano presenti conduttori di agenti inquinanti.	
Sicurezza	UL3111-1, prima edizione, e UL3111-2-031, prima edizione. CSA C22.2 No. 1010.1-92 e CAN/CSA C22.2 N. 1010.2.031-94 IEC61010-1/A2 IEC61010-2-031 Livello di inquinamento 2	

Specifiche della sonda P2200 (cont.)

Caratteristiche ambientali

Temperatura	Operativo	32° F - 122° F (da 0° C a +50° C)
	Non operativo	-40° F - 159,8° F (oltre -40° C o +71° C)
Metodo di raffreddamento	Convezione	
Umidità	+104° F (+40° C) o inferiore	≤ 90% di umidità relativa
	+105° F - 122° F (da +41° C a +50° C)	≤ 60% di umidità relativa
Altitudine	Operativo	3.000 m
	Non operativo	15.000 m

Appendice B: Accessori

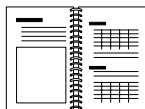
Tutti gli accessori (standard e opzionali) sono disponibili presso gli uffici Tektronix locali.

Accessori standard



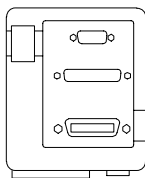
P2200 Sonde passive 1X, 10X. Le sonde passive P2200 hanno un limite di banda di 6 MHz con un valore di 150 V CAT II quando il commutatore è in posizione 1X, mentre hanno un limite di banda di 200 MHz con un valore di 300 V CAT II quando il commutatore è in posizione 10X.

È compreso un manuale d'istruzioni per le sonde.

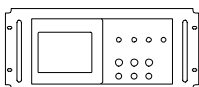


Oscilloscopio serie TDS1000 e TDS2000 – Manuale dell'utente. È compreso un manuale dell'utente. Consultare la sezione Accessori opzionali per un elenco completo delle lingue in cui sono stati tradotti i manuali.

Accessori opzionali

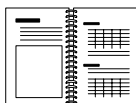


Modulo di estensione per le comunicazioni TDS2CMA. Il modulo per le comunicazioni TDS2CMA si collega direttamente al pannello posteriore di qualsiasi oscilloscopio della serie TDS1000 o TDS2000. Questo modulo garantisce la completa compatibilità con le interfacce GPIB e RS-232 e ha una porta Centronics per stampare i dati dello schermo.

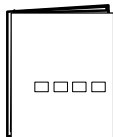


Kit per montaggio a rack RM2000. Il kit di montaggio a rack RM2000 consente di installare un oscilloscopio della serie TDS1000 o TDS2000 in un rack standard industriale da 19 pollici. Servono sette pollici di spazio, in verticale, per montare il kit. È possibile accendere o spegnere l'oscilloscopio dalla parte anteriore del kit. Il kit di montaggio a rack non dispone di sistema di estrazione a scorrimento.

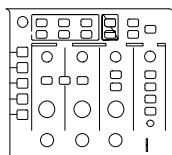
Accessori opzionali (Cont.)



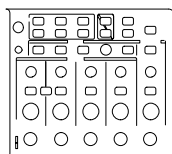
Manuale di programmazione per l'oscilloscopio digitale serie TDS200, TDS1000 e TDS2000. Il manuale di programmazione (071-1075-XX, inglese) fornisce informazioni sui comandi e sulla sintassi da utilizzare.



Manuale di servizio dell'oscilloscopio a memoria digitale serie TDS1000 e TDS2000. Il manuale di servizio (071-1076-XX, inglese) fornisce informazioni sulla riparazione dei moduli.



2-channel



4-channel

Manuali dell'utente dell'oscilloscopio a memoria digitale serie TDS1000 e TDS2000. Il manuale dell'utente è disponibile nelle seguenti lingue:

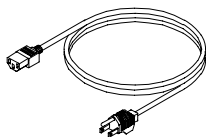
Inglese	071-1064-XX
Francese	071-1065-XX*
Italiano	071-1066-XX*
Tedesco	071-1067-XX*
Spagnolo	071-1068-XX*
Giapponese	071-1069-XX*
Portoghese	071-1070-XX*
Cinese semplificato	071-1071-XX*
Cinese tradizionale	071-1072-XX*
Coreano	071-1073-XX*
Russo	071-1074-XX

* Questi manuali contengono una nota con la traduzione dei controlli del pannello anteriore.



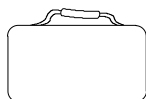
Manuale d'istruzioni per la Sonda P2200. Il manuale della sonda P2200 (071-1102-XX, inglese) offre informazioni sulla sonda e i suoi accessori.

Accessori opzionali (Cont.)

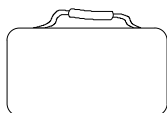


Cavi di alimentazione internazionali. Oltre al cavo di alimentazione fornito insieme all'oscilloscopio, è possibile ottenerne di altri tipi:

Optional A0, Nord America	120 V, 60 Hz	161-0066-00
Optional A1, Europa	230 V, 50 Hz	161-0066-09
Optional A2, Regno Unito	230 V, 50 Hz	161-0066-10
Optional A3, Australia	240 V, 50 Hz	161-0066-11
Optional A5, Svizzera	230 V, 50 Hz	161-0154-00
Optional AC, Cina	220 V, 50 Hz	161-0304-00



Custodia morbida. La custodia morbida (AC220) protegge l'oscilloscopio da possibili danni e offre spazio a sufficienza per sonde, cavo di alimentazione e manuali.



Custodia rigida. La custodia rigida (HCTDS32) protegge l'oscilloscopio da urti, vibrazioni, colpi e umidità. Contiene comodamente la necessaria custodia morbida.

Appendice C: Pulizia e manutenzione generale

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.



CAUTELA. Per evitare danni allo strumento o alle sonde, non versare su di esso liquidi, solventi o prodotti spray.

Pulizia

Controllare lo strumento e le sonde con la frequenza richiesta dalle condizioni operative. Per pulire la superficie esterna, attenersi alla seguente procedura:

1. Rimuovere la polvere depositata sulla superficie esterna dello strumento e delle sonde con un panno che non lascia residui. Prestare attenzione a non graffiare il filtro del display in plastica trasparente.
2. Utilizzare un panno morbido bagnato con un po' d'acqua per pulire lo strumento. Impiegare una soluzione acquosa a base di alcool isopropilico al 75 % per una pulizia più efficace.



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

Appendice D: Impostazioni predefinite

In questa appendice vengono descritti i pulsanti, i controlli e le opzioni che modificano le impostazioni quando si preme il pulsante IMP. PREDEF. Per un elenco delle impostazioni che non vengono modificate, vedere pagina 178.

NOTA. Premendo il pulsante IMP. PREDEF., l'oscilloscopio visualizza la forma d'onda CH1 e rimuove tutte le altre.

Impostazioni predefinite

Menu o sistema	Opzione, pulsante o manopola	Impostazione predefinita
ACQUISIZ.	(tre modalità)	Sample
	Medie	16
	ESEGUI/INTERROMPI	ESEGUI
CURSORE	Tipo	Off
	Sorgente	CH1
	Orizzontale (tensione)	+/- 3,2 div
	Verticale (tempo)	+/- 4 div
VISUALIZZA	Tipo	Continuo
	Persist.	Off
	Formato	Normale
ORIZZONTALE	Finestra	Principale
	Trigger	Livello
	POSIZIONE	0,00 s
	SEC/DIV	500 μ s
	Finestra	50 μ s

Impostazione predefinita (Cont.)

Menu o controllo	Opzione	Impostazione predefinita
Matem.	Operazione	CH1 - CH2
	Operazione FFT: Sorgente	CH1
	Finestra	Hanning
	Zoom FFT	X1
MISURA	Sorgente	CH1
	Tipo	Nessuno
TRIGGER (Fronte)	Tipo	Fronte
	Sorgente	CH1
	Pendenza	Salita
	Modalità	Auto
	Accopp.	DC
	LIVELLO	0,00 v
TRIGGER (Video)	Tipo	Video
	Sorgente	CH1
	Polarità	Normale
	Sinc	Ogni riga
	Standard	NTSC

Impostazione predefinita (Cont.)

Menu o controllo	Opzione	Impostazione predefinita
TRIGGER (Impulso)	Tipo	Impulso
	Sorgente	CH1
	Quando	=
	Imposta dur. impulso	1,00 ms
	Polarità	Positiva
	Modalità	Auto
	Accopp.	DC
Sistema verticale, tutti i canali	Accopp.	DC
	Limite banda	Off
	Volts/Div.	Coarse
	Sonda	10X
	Inversione	Off
	POSIZIONE	0,00 div (0,00 V)
	VOLTS/DIV	1,00 V

Il pulsante Impostazione predefinita non ripristina le seguenti impostazioni:

- Lingua preferita
- File delle impostazioni salvate
- File delle forme d'onda di riferimento salvate
- Luminosità schermo
- Dati di taratura
- Impostazioni stampante
- Impostazione RS232
- Impostazione GPIB

Appendice E: Interfacce GPIB e RS-232

Nella tabella viene presentato un confronto approfondito tra le interfacce GPIB e RS-232. Selezionare l'interfaccia più adatta alle proprie necessità.

Confronto le interfacce GPIB e RS-232

Caratteristica operativa	GPIB	RS-232
Cavo	Standard IEEE-488.	A nove cavi
Controllo del flusso dati	Hardware, handshake a tre vie	Flagging: Soft (XON/XOFF), Hard (RTS/CTS)
Formato dati	8-bit, parallelo	8-bit, seriale
Controllo interfaccia	Messaggio di controllo base per l'operatore	Nessuno
Messaggi di interfaccia	Gran parte dei messaggi dello standard IEEE-488.	Resettaggio periferica mediante segnale di interruzione
Interrupt riportati	Richieste, stato e codice evento del servizio	Nessuno. È necessario richiedere lo stato.

Confronto le interfacce GPIB e RS-232 (Cont.)

Caratteristica operativa	GPIB	RS-232
Chiusura messaggio (in entrata)	EOL (hardware), LF (software), o ambedue	CR, LF, CRLF, LFCR (software)
Chiusura messaggio (in uscita)	EOL (hardware), LF (software)	CR, LF, CRLF, LFCR (software)
Temporizzazione	Asincrona	Asincrona
Lunghezza percorso di trasmissione (max)	≤ 4 metri tra i dispositivi; ≤ 20 metri di cablatura totale	≤ 15 metri
Velocità	200 KB/sec	19.200 bit/sec
Ambiente di sistema	Dispositivi multipli (≤ 15)	Terminale singolo (connessione point-to-point)

Indice

Simboli

“?” nella lettura Valore, 44

A

A punti, 86
Abbreviazione, comandi, 150
Accessori, 169–172
Accoppiamento
 trigger, 15, 100, 103
 verticale, 112, 113
Accoppiamento AC, 112
Accoppiamento DC, 112
Accoppiamento di messa a terra,
 112
Acquisiz., menu, 74
Acquisizione
 arresto, 78
 esempio singolo, 56
 modalità, 74
 visualizzazione dal vivo, 78
Acquisizione dei segnali,
 concetti di base, 17
Aliasing
 controllo, 21
 dominio del tempo, 20
 FFT, 122
Aliasing FFT, 122
 soluzioni, 123
Area dei messaggi, 31
Assistenza prodotti, informazioni
 sui contatti, xiii
Assistenza tecnica, informazioni
 sui contatti, xiii
Attenuazione, sonda, 112
AUTOSET, pulsante, 38, 79

B

Base dei tempi
 finestra, 36
 lettura, 30
 principale, 36
Base dei tempi della finestra, 36
 contrassegno, 30
Base dei tempi principale, 36
Base tempi, 18
 Finestra, 90
 Principale, 90
Base tempi Finestra, 90
Base tempi principale, 90

C

Calibrazione, 110
 routine automatica, 10
Canale, scala, 30
Cavi di alimentazione, 4
 ordinazioni, 171
Certificati e conformità alla
 sicurezza, 164
Certificati e conformità EMC, 163
CH 1
 connettore, 39
 pulsante MENU, 34
CH 2
 connettore, 39
 pulsante MENU, 34
CH 3
 connettore, 39
 pulsante MENU, 34
CH 4
 connettore, 39
 pulsante MENU, 34

- Collegamenti ipertestuali negli argomenti della Guida, x
 - Comando, abbreviazione, 150
 - Comando HOLDOFF , accesso, premere il pulsante MENU ORIZZONTALE, 109
 - Compensazione
 - connettore COMP SONDA, 39
 - percorso del segnale, 111
 - sonda, manuale, 8
 - verifica sonda rapida, 7
 - Compensazione del percorso del segnale, 111
 - Componente a frequenza fondamentale, 119
 - Conduttore di massa per la sonda, 6
 - Conformità e certificati generali, 164
 - Connettore COMP SONDA, 39
 - Connettore TRIG. ESTERNO, 39
 - Connettori
 - CH 1, CH 2, CH 3 e CH 4, 39
 - COMP SONDA, 39
 - TRIG. ESTERNO, 39
 - Contattare Tektronix, xiii
 - Continuo, 86
 - Contrasto, 86
 - Controllo HOLDOFF, 36
 - Controllo LIVELLO, 36
 - Controllo POSIZIONE
 - orizzontale, 35
 - verticale, 34
 - Controllo SEC/DIV, 36, 91
 - Controllo VOLTS/DIV, 34
 - Convenzioni utilizzate in questo manuale, xi
 - Cursore, menu, 84
 - Cursori
 - concetti di base, 25
 - di tempo, 25
 - di tensione, 25
 - esempio di applicazione, 48
 - misurazione di uno spettro FFT, 126
 - misurazioni, 48
 - regolazione, 38
 - utilizzo, 84
 - Cursori della frequenza, spettro FFT, 126
 - Cursori della grandezza, spettro FFT, 126
 - Cursori di tempo, 25, 84
 - Cursori di tensione, 25, 84
 - Custodia morbida, ordinazioni, 171
- ## D
- Dati binari, trasferimento RS-232 , 141
 - Dati dello schermo
 - invio ad un apparecchio esterno, 131
 - stampa, 133
 - Descrizione, generale, 1
 - Display
 - contrasto, 86
 - formato, 86
 - intensità, 86
 - menu, 86
 - persistenza, 86
 - tipo, 86
 - Dominio del tempo, forma d'onda, 116
 - Doppia base tempi, 36
 - Doppia base tempi, 90
- ## E
- Errori I/O, rapporto RS-232, 141
 - Errori rilevati, 110
 - Esempi di applicazione, 41

analisi dei dettagli del segnale, 54
analisi di un segnale differenziale
di comunicazione, 68
autoset, utilizzo, 42
calcolo del guadagno
dell'amplificatore, 47
cattura di un segnale singolo, 56
cursore, utilizzo, 48
esame di un segnale rumoroso,
54
esecuzione di misure
automatiche, 43
media, utilizzo, 55
misurazione del ritardo di
propagazione, 58
misurazione del tempo di salita,
51
misurazione dell'ampiezza del
suono, 49
misurazione della durata
dell'impulso, 50
misurazione della frequenza del
suono, 48
misurazione di due segnali, 46
misurazioni con il cursore, 48
misure automatiche, 42
ottimizzazione dell'acquisizione,
57
riduzione del rumore, 55
rileva picco, utilizzo, 54
triggering su campi video, 63
triggering su righe video, 64
triggering su un segnale video, 62
triggering su una durata
dell'impulso specifica, 60
utilizzo della funzione di finestra,
66
utilizzo della modalità XY, 72

utilizzo della persistenza, 72
utilizzo delle funzioni
matematiche, 69
visualizzazione del cambio di
impedenza in una rete, 70
estensione, modulo, 169

F

FFT delle funzioni matematiche,
118
Figura di Lissajous, formato XY,
88
Finestra, 90, 92
Finestra FFT
Flatop, 122
Hanning, 122
Rectangular, 122
Finestra Flatop, 122
Finestra Hanning, 122
Finestra Rectangular, 122
Finestre, spettro FFT, 120
Forma d'onda invertita, lettura, 30
Formato, 86
Forme d'onda
acquisizione di dati, 17
burst, 117
compressione, 91
digitalizzate, 17
dominio del tempo, 116
espansione, 91
invertita, contrassegno, 30
misurazioni, 24
posizione, 18
rimozione dallo schermo, 114
salvataggio e richiamo, 98
scala, 18
scansione, 78
significato dello stile di
visualizzazione, 87
transitorio, 117

Forme d'onda burst, 117
Forme d'onda di riferimento,
 salvataggio e richiamo, 98
Forme d'onda transitorie, 117
Frequenza di campionamento,
 massima, 75
Funzionamento normale, richiamo
 dell'impostazione predefinita,
 13
Funzione Autoset
 nozioni generali, 79
 onda quadra, 82
 onde sinusoidali, 81
 segnale di impulso, 82
 segnale video, 83
funzione Autoset, 12
Funzioni, nozioni generali, 2

G

Argomenti della Guida sensibile al
 contesto, ix

H

Holdoff, 92, 109

I

Impostazione, concetti di base, 12
Impostazione di fabbrica, 175
 richiamo, 97
Impostazione predefinita
 richiamo, 97
 Trigger Edge, 176
 Trigger sull'impulso, 177
 Trigger video, 176
Impostazioni, salvataggio e
 richiamo, 97
Impulso di sincronizzazione, 104

Indice per gli argomenti della
 Guida, x
Indirizzo, Tektronix, xiii
Indirizzo sito Web, Tektronix, xiii
Intensità, 86

K

Kit per montaggio a rack RM2000,
 ordinazioni, 169

L

Larghezza di banda, limite, 112
Larghezza di banda limitata,
 contrassegno, 30
LED SCORRI GUIDA, ix
Lettura Valore, "?" visualizzato, 44
Lecture
 FFT (Matematica), 119
 generale, 28
Lingua, modifica, 1
Lingue, 110
Livello, 16, 36
Loop di sicurezza, 4

M

Manopola SELEZ. AVANZATA
 UTENTE
 Comando Holdoff, 109
 funzioni alternative, 37, 107
Manopole di posizione CURSORE,
 34
Manuale del programmatore,
 ordinazioni, 170
Manuali, ordinazioni, 170
Matem.
 funzioni, 93
 menu, 93

- Media, 74, 77
- Menu
- Acquisiz., 74
 - Cursore, 84
 - Display, 86
 - Matem., 93
 - Misura, 94
 - Orizzontale, 90
 - Salva/Rich., 97
 - Trigger, 99
 - Utility, 110
 - Verticale, 112
- Mercurio e smaltimento, xii
- Messa a terra,
terminale della sonda, 6
- Messaggi, 31
- Messaggi d'avviso, 30
- Misura, menu, 94
- Misurazioni
- concetti di base, 24
 - cursore, 25, 48
 - durata negativa, 95
 - durata positiva, 95
 - frequenza, 94
 - media, 95
 - periodo, 94
 - picco-picco, 95
 - reticolo, 24
 - RMS, 95
 - spettro FFT, 126
 - tempo di discesa, 95
 - tempo di salita, 95
 - tipi, 94
- Misure, automatiche, 25, 94
- Misure automatiche
- "?" nella lettura Valore, 44
 - concetti di base, 25
- Modalità di acquisizione, 17
- indicatori, 28
 - Rileva picco, 17
 - Sample, 17
 - modalità di acquisizione, Media, 17
- Modalità di rilevamento di picco, 17
- Modalità di scansione, 78, 92
- modalità Media, 17
- Modalità Sample, 74, 75
- modalità Sample, 17
- Modalità scorrimento. *Vedere modalità di scansione*
- Modulo delle comunicazioni.
Vedere Modulo TDS2CMA
- Modulo di estensione. *Vedere Modulo TDS2CMA*
- Modulo TDS2CMA
- impostazione GPIB, 143
 - impostazione RS-232, 134
 - impostazione stampante, 131
 - installazione, 129
 - ordinazioni, 169
 - rimozione, 129
- ## N
- Normale, formato di
visualizzazione, 86
- NTSC, 104
- Numero telefonico, Tektronix, xiii
- Nyquist, frequenza, 117

O

Onda quadra, funzione Autoset, 82

Onde sinusoidali, funzione
Autoset, 81

Opzione Calibrazione autonoma, 10

Opzione Sonda, accoppiamento
dell'attenuazione sonde, 9

Opzioni

 - tipo di azione, 33

- tipo di elenco circolare, 32
- tipo di pulsante di opzione, 33
- tipo di selezione della pagina, 32

Orizzontale

- aliasing, dominio del tempo, 20
- come eseguire una regolazione più ampia, 35
- contrassegno di posizione, 29
- menu, 90
- posizione, 19
- scala, 19
- stato, 111

Oscilloscopio

- informazioni generali sulle funzioni, 11
- pannelli anteriori, 27
- smaltimento, xii

P

PAL, 104

Pendenza, 16

Persistenza, 86, 88

Porta Centronics , 131

Porta GPIB, 131

Porta GPIB.

- codici prodotto dei cavi, 144
- connessione di un cavo, 144
- impostazione, 143

Porta RS-232, 131

- codici prodotto dei cavi, 134
- connessione di un cavo, 135
- impostazione, 134
- schema delle funzioni dei piedini del connettore, 142

Porte, comunicazioni, 131

Posizionamento delle forme d'onda, concetti di base, 18

Posizione

- orizzontale, 90
- verticale, 112

Pre-trigger, 14

Protocollo GPIB, rispetto allo standard RS-232, 179

Protocollo GPIB

- configurazioni di rete e linee guida per la connessione in rete, 148
- opzioni di impostazione, 144
- verifica, 145

Protocollo RS-232, rispetto allo standard GPIB, 179

Protocollo RS-232

- convenzioni, 141
- errori I/O, 141
- opzioni di impostazione, 136
- ricerca dei guasti, 139
- segnali di interruzione, 142
- verifica, 137

Pulizia, 173

Pulsante,

- VISUALIZZA TRIGGER, 37

Pulsante ACQUISIZ., 38, 74

Pulsante CURSORE, 38, 84

Pulsante del menu laterale, xi

Pulsante dello schermo, xi

Pulsante di menu sulla cornice, xi

Pulsante di opzione, xi

Pulsante DISPLAY, 38

Pulsante ESEGUI/INTERROMPI, 38

Pulsante ESEGUI/INTERROMPI, 77

- operazioni eseguite dall'oscilloscopio quando viene premuto, 14

Pulsante FORZA il TRIGGER, 37

Pulsante IMP. PREDEF., 178
 impostazione delle opzioni
 mantenute, 178
 impostazioni delle opzioni e dei
 controlli, 175
 Pulsante IMPOSTA SULLO
 ZERO, 36
 Pulsante LIVELLO AL 50%, 37
 Pulsante MENU MATEM., 34
 Pulsante MENU ORIZZ., 36
 Pulsante MENU TRIG., 37
 Pulsante MISURA, 38
 Pulsante SALVA/RICH., 38, 97
 Pulsante SEQ. SINGOLA, 77
 operazioni eseguite
 dall'oscilloscopio quando
 viene premuto, 14
 Pulsante STAMPA, 38, 96
 Pulsante UTILITY, 38
 Pulsante VERIFICA SONDA, 7
 Pulsante VISUALIZZA, 86

R

Reticolo, 24, 86
 Richiamo
 forme d'onda, 98
 impostazione di fabbrica
 (predefinita), 13
 impostazioni, 12, 97
 Rileva picco, 74, 76
 Risoluzione, fine, 113
 Risoluzione Coarse, 112
 Risoluzione Fine, 112
 RS-232, 169

S

Salva
 forme d'onda, 98
 impostazioni, 12, 97
 Scala delle forme d'onda, concetti
 di base, 18
 Scansione della forma d'onda, 92,
 101
 Schermo, letture, 28
 SECAM, 104
 Segnale di impulso, funzione
 Autoset, 82
 Segnale singolo, esempio di
 applicazione, 56
 Segnale video, funzione Autoset,
 83
 Segnali di interruzione, protocollo
 RS-232, 142
 Servizio, 110, 170
 Servizio di assistenza, informazioni
 sui contatti, xiii
 Sistema della Guida, ix
 Sistema di menu, utilizzo, 32
 Sonde
 attenuazione, 112
 compensazione, 8, 39
 interruttore attenuazione, 9
 limite della larghezza di banda e
 attenuazione 1X, 9
 sicurezza, 6
 specifiche, 164, 165–167
 Sorgente
 Ext., 102
 Ext./5, 102
 Rete AC, 102
 trigger, 14, 100, 104, 105

Specifiche

- oscilloscopio, 151
- Sonda P2200, 165–167
- sonda P2200, 165–168

Specifiche sonda P2200, 165–167

Spettro FFT

- applicazioni, 115
- elaborazione, 115
- Finestra, 120
- frequenza di Nyquist, 117
- ingrandire, 124
- letture, 119
- misurazione di grandezza e
frequenza con i cursori, 126
- visualizzazione, 118

Stampa

- dati dello schermo, 96, 133
- verifica della porta, 133

Stampante, impostazione, 131

Stato

- sistema, 110
- varie, 111

Stile di visualizzazione delle forme d'onda, 87

T

Tasti software, xi

Tektronix, contattare, xiii

Terra

- contrassegno, 29
- terminali, 39

Trigger

- accoppiamento, 15, 100, 103
- contrassegno di frequenza, 30
- contrassegno di livello, 29
- contrassegno di posizione, 29
- definizione, 13
- esterno, 104

frequenzimetro, 101, 106

fronte, 100

holdoff, 36

holdoff , 92, 109

indicatore di tipo, 30

informazioni sul pre-trigger, 103

lettura della posizione, 29

lettura di livello, 30

livello, 16, 36, 99

menu, 99

modalità, 15

Auto, 101

Normale, 101

pendenza, 16, 100

polarità, 105

posizione, 16

sinc., 104

sorgente, 14, 30, 100, 105

stato, 29, 111

tipi, 15

video, 104, 105

visualizza, 37

visualizzazione, 104

Trigger Auto, 101

Trigger Edge, 100

Trigger Normale, 101

Trigger sulla durata di impulso, 105

Trigger video, 104

esempio di applicazione, 62

U

U nella lettura, 85

URL, Tektronix, xiii

Utility, menu, 110

V

Verifica funzionale, 5

Verifica sonda rapida, 7

Verticale

- menu, 112
- posizione, 18
- scala, 18
- stato, 111

Visualizzazione, stile (Invertita),
112

Visualizzazione di pre-trigger, 103

VOLTS/DIV, forma d'onda
matematica, 93

Volts/Div

- Coarse, 112
- Fine, 112

X

XY, formato di visualizzazione,
86, 88

XY , esempio di applicazione, 72

Z

Zoom, FFT, 124

Zoom FFT, 118

