

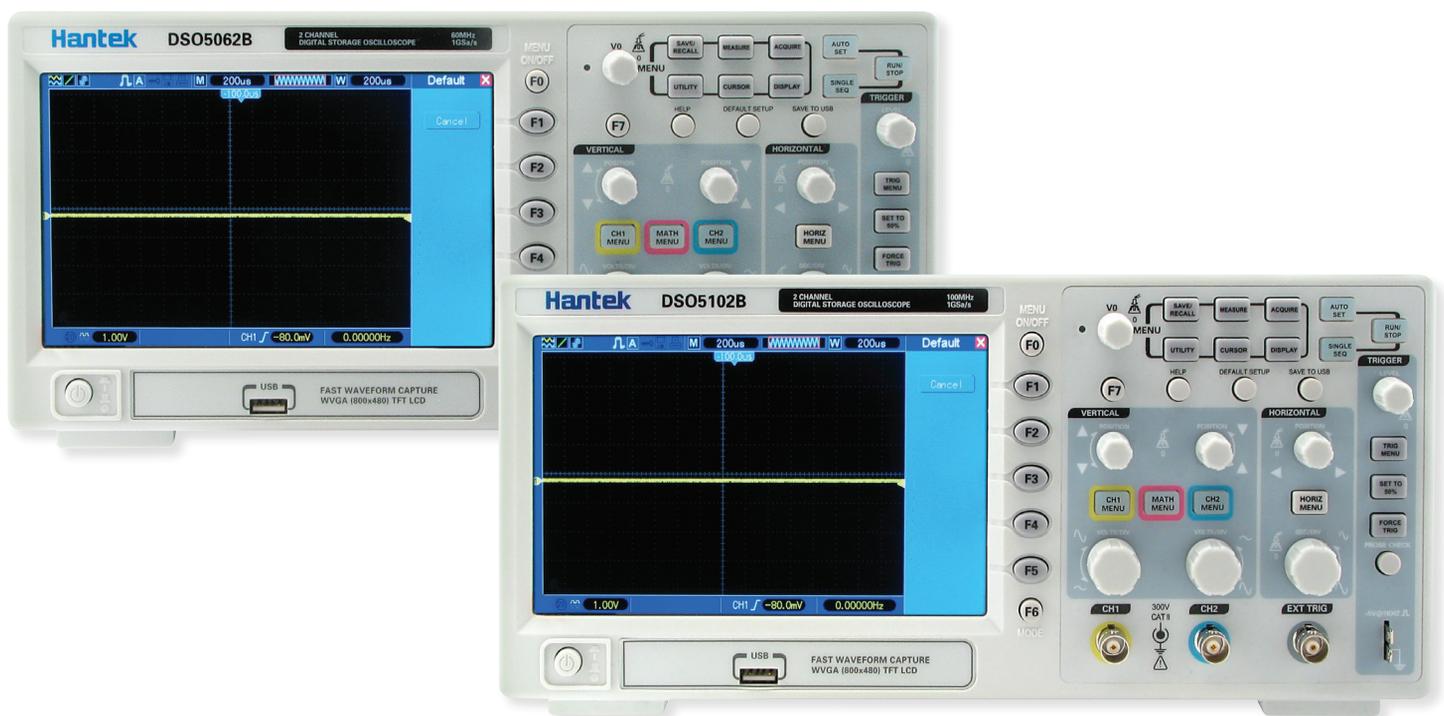
serie DSO-5000

Oscilloscopio a memorizzazione digitale

Modelli

DSO-5062B

DSO-5102B



Manuale d'uso

Indice

INDICE	I
DICHIARAZIONE DI PROPRIETÀ LETTERARIA	III
CAPITOLO 1. SICUREZZA	1
1.1 Avvertenze generali per la Sicurezza	1
1.2 Termini e Simboli inerenti la Sicurezza	2
1.3 Termini sul Prodotto	2
1.4 Simboli sul Prodotto	2
1.5 Rottamazione del prodotto	2
CAPITOLO 2. PRESENTAZIONE	3
2.1 Breve panoramica sulla Serie DSO 5000	3
2.2 Sistema Help	3
CAPITOLO 3. GUIDA ALL'AVVIAMENTO	5
3.1 Installazione	5
3.1.1 Alimentazione	5
3.1.2 Cavo di alimentazione	5
3.2 Verifica funzionale	5
3.2.1 Accensione dell'oscilloscopio	5
3.2.2 Collegare l'oscilloscopio	5
3.2.3 Osservare la forma d'onda	6
3.3 Esame della Sonda	6
3.3.1 Sicurezza	6
3.3.2 Uso della procedura informatica di verifica sonda	7
3.4 Compensazione Manuale della Sonda	7
3.5 Impostazione dell'Attenuazione Sonda	8
3.6 Autotaratura	8
CAPITOLO 4. CARATTERISTICHE PRINCIPALI	9
4.1 Messa a punto dell'oscilloscopio	9
4.2 Trigger (Innesco)	9
4.3 Acquisizione Dati	11
4.4 Scalatura e Posizionamento delle forma d'onda	12
4.5 Misurazione delle forma d'onda	13
CAPITOLO 5. FUNZIONAMENTO BASILARE	14
5.1 Area di Visualizzazione	14
5.1.1 Formato XY	16
5.2 Comandi Orizzontali	16
5.2.1 Visualizzazione Scan Mode (Roll Mode)	19

5.3	Comandi Verticali.....	19
5.3.1	<i>FFT matematico</i>	21
5.4	Comandi di Trigger	26
5.5	Tasti di Menu e Opzioni	33
5.5.1	<i>SAVE/RECALL</i>	33
5.5.2	<i>MISURAZIONE</i>	35
5.5.3	<i>ACQUISIZIONE</i>	37
5.5.4	<i>UTILITY</i>	39
5.5.5	<i>CURSORI</i>	40
5.5.6	<i>VISUALIZZAZIONE</i>	40
5.6	Pulsanti ad Azione Rapida.....	41
5.6.1	<i>AUTOSET</i>	42
5.6.2	<i>Help</i>	43
5.6.3	<i>Messa a punto di Default</i>	43
5.7	Pulsanti e Manopole multifunzione	45
5.8	Connettori di Segnali.....	46
CAPITOLO 6. ESEMPI DI APPLICAZIONE.....		47
6.1	Esempio 1: Misurazioni semplici.....	47
6.2	Esempio 2: Misurazioni con Corsore	49
6.3	Esempio 3: Analisi dei segnali in ingresso per eliminare interferenze accidentali.....	52
6.4	Esempio 4: Cattura di un segnale a “colpo” singolo	54
6.5	Esempio 5: Utilizzo del modo X-Y.....	54
6.6	Esempio 6: Innesco su una larghezza d’impulso.....	56
6.7	Esempio 7: Innesco su un segnale video	57
6.8	Esempio 8: Uso di <i>Slope Trigger</i> per catturare un particolare segnale di pendenza.....	59
6.9	Esempio 9: Uso di <i>Overtime Trigger</i> per misurare un segnale ad impulsi lunghi	59
6.10	Esempio 10: Uso di funzioni matematiche per analizzare forme d’onda	60
6.11	Esempio 11: Misurazione del ritardo di propagazione dati	62
CAPITOLO 7. RICERCA GUASTI.....		64
7.1	Soluzione dei Problemi	64
CAPITOLO 8. SPECIFICHE		65
8.1	Specifiche tecniche	65
8.2	Accessori	71
CAPITOLO 9. SERVIZI E SUPPORTO		72
CAPITOLO 10. CURA GENERALE E PULIZIA.....		73
10.1	Cura generale	73
10.2	Pulizia	73
APPENDICE A. SOSTANZE OD ELEMENTI NOCIVI E VELENOSI.....		74

Dichiarazione di proprietà letteraria

Tutti i diritti sono riservati; non è consentito riprodurre o trasmettere a terzi in qualche modo alcuna parte di questo documento senza il previo consenso scritto da parte di Hantek Technologies Co., Ltd (di seguito denominata 'Hantek'). Hantek si riserva il diritto di modificare il presente documento senza preavviso. Vi preghiamo di voler contattare Hantek per l'ultima versione di questo documento prima di conferire un ordine.

Hantek ha fatto tutto il possibile per assicurare l'accuratezza di questo manuale, ma non garantisce l'assenza di errori. Altresì, Hantek non si assume alcuna responsabilità per ottenere permesso ed autorizzazione di brevetto, diritto d'autore o prodotto di cui qualche terzo sia proprietario e che abbia relazione con l'uso del presente documento.

Capitolo 1. Sicurezza

1.1 Avvertenze generali per la Sicurezza

Vi preghiamo di voler leggere attentamente le seguenti precauzioni per la sicurezza prima di azionare questo dispositivo o eventuali prodotti ad esso collegati. Per ovviare a potenziali rischi, usare il dispositivo solo come specificato.

La manutenzione deve essere svolta solo da personale qualificato.

Per evitare Incendio or Infortunio:

Usare un cavo di alimentazione idoneo. Usare solo il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per la nazione d'impiego.

Collegare e scollegare idoneamente. Collegare la sonda all'oscilloscopio prima di inserirla ai circuiti misurati; scollegare la sonda dall'oscilloscopio dopo averla distaccata dai circuiti misurati.

Collegare a terra il prodotto. Questo prodotto è collegato a terra attraverso il conduttore di terra del cavo di alimentazione. Per evitare scossa elettrica, il conduttore di terra deve essere collegato a massa. Prima di effettuare connessioni ai morsetti d'ingresso o d'uscita del prodotto, accertarsi che il prodotto stesso sia idoneamente collegato a terra.

Collegare la sonda in maniera giusta. Il conduttore di terra della sonda è a potenziale di terra. Non collegare il conduttore di terra ad una tensione elevata.

Osservare la portata dei morsetti. Per evitare rischi d'incendio o di scossa, osservare la portata dei morsetti e le indicazioni sui prodotti. Consultare a loro volta i manuali di prodotti esterni in quanto a limiti ed informazioni sulla connessione prima di collegarli all'oscilloscopio.

Non operare senza coperchi. Non azionare questo prodotto con coperchi o pannelli rimossi.

Evitare l'esposizione di circuiti o fili. Non toccare connessioni e componenti esposti mentre sono alimentati.

Non azionare in presenza di guasti sospetti. Se si sospetta che sia accaduto un guasto al dispositivo, farlo ispezionare da personale di assistenza qualificato prima di riutilizzarlo.

Provvedere idonea ventilazione.

Operare solo all'asciutto, non con parti bagnate o umide.

Non operare in atmosfera esplosiva.

Tenere le superfici del prodotto pulite e asciutte.

1.2 Termini e Simboli inerenti la Sicurezza

I termini seguenti appaiono nel presente manuale :



PERICOLO. L'indicazione di pericolo sottolinea condizioni o pratiche che potrebbero causare infortunio e persino il decesso.



ATTENZIONE. L'indicazione di attenzione sottolinea condizioni o pratiche che potrebbero causare danno a questo prodotto o ad altra proprietà.

1.3 Termini sul Prodotto

Il prodotto potrebbe recare i termini seguenti :

DANGER o PERICOLO indica un rischio infortunio immediatamente accessibile mentre si legge la targhetta.

WARNING o AVVISO indica un rischio infortunio non immediatamente accessibile mentre si legge la targhetta.

CAUTION o ATTENZIONE indica un possibile rischio di danneggiamento di questo prodotto o di altra proprietà.

1.4 Simboli sul Prodotto

I simboli seguenti possono apparire sul prodotto:



Morsetto
protettivo di
terra



Morsetto di
misurazione di
terra



ATTENZIONE
Riferirsi al
manuale



Morsetto
d'ingresso di
misurazione



Alimentazione
di rete
disinserita OFF



Alimentazione
di rete inserita
ON



Alta
Tensione

1.5 Rottamazione del prodotto

Riciclaggio del dispositivo

La produzione di questo dispositivo ha dovuto servirsi dell'estrazione e dell'utilizzo di risorse naturali. Se non viene recuperato nella maniera giusta, alcune sostanze che esso contiene potrebbero risultare nocive all'ambiente ed alla salute. Al fine di evitare la loro dispersione e di ridurre al minimo lo spreco di risorse naturali, Vi consigliamo di far richiamare il dispositivo per assicurare un idoneo recupero e riciclaggio di quasi tutti i materiali che contiene.

Capitolo 2. Presentazione

2.1 Breve panoramica sulla Serie DSO 5000

Modello	Canali	Larghezza di Banda	Velocità di Campionamento	LCD
DSO5102C	2	100MHz	500MS/s	7" a colori
DSO5062B	2	60MHz	1GS/s	7" a colori
DSO5102B	2	100MHz	1GS/s	7" a colori
DSO5202B	2	200MHz	1GS/s	7" a colori

Tabella 2-1 Elenco di Modelli della Serie DSO5000

Gli oscilloscopi della Serie DSO5000 coprono larghezze di banda da 60MHz a 200MHz e rispettivamente forniscono velocità di campionamento in tempo reale sino a 1GSa/s e 25GSa/s. Inoltre, hanno una profondità di memoria di massimo 1M per una migliore osservazione dei dettagli delle forma d'onda, un video LCD TFT di 7" a colori, nonché interfacce e menu di stile WINDOWS per facilitare l'uso.

Altresì, le molteplici informazioni a menu e la comodità dei tasti a video Vi permettono di ottenere grande completezza delle informazioni tratte dalle misurazioni; le manopole multifunzione ed i potenti tasti scorciatoia (combinazione di tasti) contribuiscono a far guadagnare parecchio tempo nelle operazioni; la funzione Autoset consente di rilevare automaticamente onde sinusoidali e quadre; le guide con procedura informatica di verifica sonda. Vi permettono di regolare la compensazione delle sonde e di impostare il fattore di attenuazione delle sonde stesse. Con i tre metodi forniti dall'oscilloscopio (sensibile al contesto, collegamenti ipertestuali ed un indice), potete gestire tutte le operazioni sul dispositivo in tempo brevissimo in modo da influire decisamente sul miglioramento dell'efficienza sia nella produzione sia nelle fasi di sviluppo.

2.2 Sistema Help

Questo oscilloscopio ha un sistema d'aiuto fondato su topiche che trattano tutte le sue caratteristiche. Potete usarlo per visualizzare vari generi di informazioni:

- ◆ Informazioni generali per la comprensione e l'uso dell'oscilloscopio, quali il Sistema di Utilizzo dei Menu.
- ◆ Informazioni su specifici menu e comandi, quali il Comando di Posizione Verticale.
- ◆ Consigli su problemi in cui potreste imbattervi usando un oscilloscopio, quali le interferenze (Metodi per Ridurre le Interferenze).

Il sistema Help fornisce tre metodi per trovare le informazioni: sensibile al contesto, collegamenti ipertestuali ed un indice.

◆ Sensibile al contesto

Premere il tasto HELP del pannello frontale: l'oscilloscopio visualizza informazioni riguardanti l'ultimo menu apparso sullo schermo. Le luci LED *HELP SCROLL* accanto alla manopola *HORIZONTAL POSITION* indicano la funzione alternativa della manopola. Se un argomento occupa più di una pagina, girare la manopola *HELP SCROLL* per spostarsi da una pagina all'altra sullo stesso argomento.

◆ Collegamenti ipertestuali

Quasi tutte le topiche contengono frasi o parole tra parentesi acute, come <Autoset>. Si tratta di collegamenti ad altre topiche. Girare la manopola HELP SCROLL per spostare l'evidenziazione da un collegamento ad un altro. Premere il tasto opzione Show Topic per visualizzare l'argomento corrispondente al collegamento evidenziato. Premere il tasto opzione Back per ritornare all'argomento precedente.

◆ Indice

Premere il tasto HELP del pannello frontale, poi premere il tasto opzione Index. Premete il tasto opzione Page Up o Page Down sinché trovate la pagina d'indice contenente l'argomento che Vi interessa. Girate la manopola HELP SCROLL per evidenziare l'argomento stesso. Premete il tasto opzione Show Topic per visualizzare l'argomento.

NOTA: Premere il tasto opzione Exit od il tasto di qualsiasi menu per rimuovere il testo Help dallo schermo e ritornare alla visualizzazione delle forme d'onda.

Capitolo 3. Guida all'Avviamento

3.1 Installazione

Per mantenere un'adeguata ventilazione dell'oscilloscopio mentre è in funzionamento, lasciare uno spazio libero di almeno 5 cm dalla sua sommità e dai suoi lati.

3.1.1 Alimentazione

Usare un'alimentazione di $90\div 240 V_{RMS}$, $45\div 440$ Hz.

3.1.2 Cavo di alimentazione

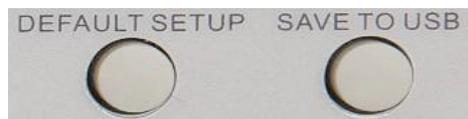
Usare solo cavi di alimentazione appositi per questo tipo di prodotto. Le loro caratteristiche specifiche sono indicate al punto [8.2 Accessori](#).

3.2 Verifica funzionale

Seguire la procedura seguente per eseguire una rapida verifica funzionale dell'oscilloscopio.

3.2.1 Accensione dell'oscilloscopio

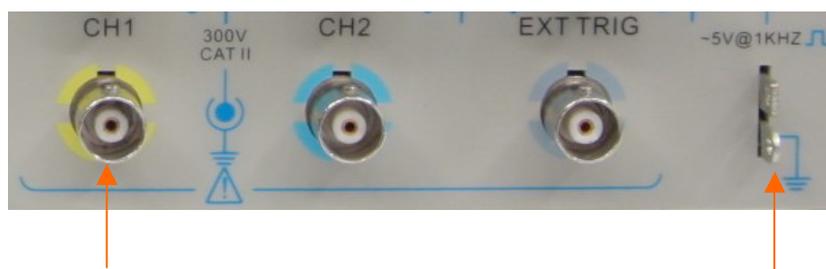
Inserire la spina di alimentazione dell'oscilloscopio e premere sul tasto ON/OFF. Poi premere il tasto DEFAULT SETUP. L'impostazione di default dell'attenuazione Sonda è 10X.



Tasto impost. Default

3.2.2 Collegare l'oscilloscopio

Impostare lo switch sulla sonda a 10X e collegare la sonda al Canale 1 sull'oscilloscopio. Dapprima, allineare la fessura (che si trova nel connettore della sonda) alla protuberanza sul BNC del CH1 e spingere per collegare; quindi, girare verso destra per bloccare la sonda nella sua collocazione; infine, collegare la punta della sonda ed il conduttore di riferimento ai connettori PROBE COMP. Il pannello reca una targhetta: PROBE COMP ~5V@1KHz.

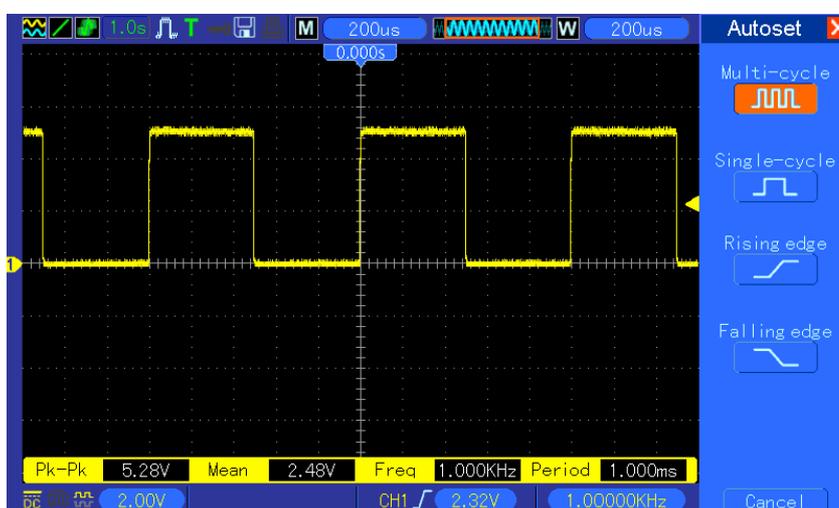


CH1: per collegarsi alla sonda

COMP.SONDA

3.2.3 Osservare la forma d'onda

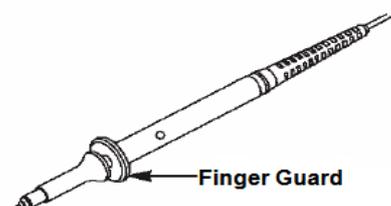
Premere il tasto AUTOSET: entro pochi secondi si dovrebbe vedere sul display un'onda quadra di circa 5V picco a picco a 1kHz. Premere due volte il tasto CH1 MENU per togliere il Canale 1. Premere il tasto CH2 MENU, quindi ripetere i passi 2 e 3 per osservare il Canale 2.



3.3 Esame della Sonda

3.3.1 Sicurezza

Usando la sonda, tenere le dita al di sopra del riparo sul corpo della sonda (indicato nella figura seguente come *Finger Guard*) in modo da evitare scossa elettrica. Non toccare parti metalliche della testina della sonda mentre è collegata ad una fonte di tensione. Collegare la sonda all'oscilloscopio e collegare il morsetto di terra a massa prima di cominciare con le misurazioni.



3.3.2 Uso della procedura informatica di verifica sonda

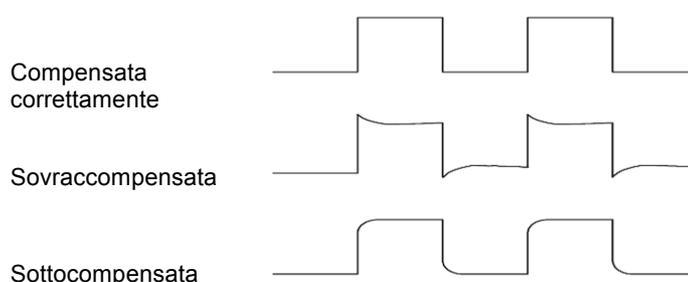
Ogni volta che collegate una sonda ad un canale d'ingresso, dovrete utilizzare la procedura informatica di verifica sonda, onde verificare che la sonda stessa funzioni adeguatamente. Ciò è realizzabile in due modi:

1. Uso del menu verticale (per esempio, premere il tasto CH1 MENU) per impostare il fattore di attenuazione della sonda.
2. Attivazione del tasto PROBE CHECK per adottare la Procedura Informatica di Verifica Sonda, configurando così il fattore di attenuazione della sonda secondo i suggerimenti forniti dal video.

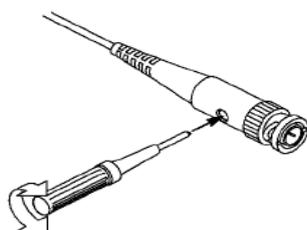
3.4 Compensazione Manuale della Sonda

Collegando la prima volta una sonda ad un canale d'ingresso, dovrete eseguire manualmente questa regolazione affinché la sonda corrisponda al canale d'ingresso. Le sonde non compensate o mal compensate possono indurre ad errori di misurazione. Il procedimento per regolare la compensazione della sonda è il seguente.

1. Impostare l'attenuazione della sonda nel menu canale a 10X. Impostare lo switch sulla sonda a 10X e collegare la sonda al Canale 1 sull'oscilloscopio. Se utilizzate l'estremità a gancio della sonda, accertatevi che sia fermamente inserita sulla sonda. Fissare l'estremità della sonda al connettore PROBE COMP ~5V@1KHz ed il conduttore di riferimento al connettore di terra PROBE COMP. Visualizzare il canale, poi premere il tasto AUTOSET.
2. Verificare la forma d'onda visualizzata.



3. Se necessario, usare un cacciavite non metallico per regolare la capacità variabile della sonda sin quando la forma d'onda corrisponda alla figura giusta di cui sopra. Se non si ottiene subito il risultato, ripetere operazione. La figura seguente mostra il modo per regolare.



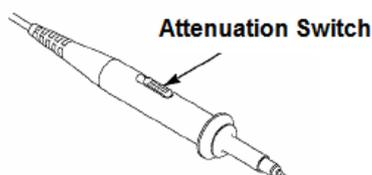
3.5 Impostazione dell'Attenuazione Sonda

Le sonde possono essere di vari fattori di attenuazione, i quali influiscono sulla scala verticale del segnale. La funzione *Probe Check* (Verifica Sonda) è utilizzata per verificare se l'opzione Attenuazione Sonda combacia con l'attenuazione della sonda.

Quale metodo alternativo a *Probe Check*, potete premere un tasto menu verticale (quale il tasto CH 1 MENU) e selezionare l'opzione Sonda che combacia con l'attenuazione della Vostra sonda.

Accertarsi che il selettore di attenuazione sulla sonda (raffigurato nell'immagine qui sotto) corrisponda all'opzione sonda nell'oscilloscopio. Le impostazioni del selettore sono 1X e 10X.

Quando il selettore di attenuazione è impostato a 1X, la sonda limita la larghezza di banda dell'oscilloscopio a 6MHz. Per usare l'intera larghezza di banda dell'oscilloscopio, mettere il selettore a 10X.



3.6 Autotaratura

La routine di autotaratura aiuta ad ottimizzare il percorso di segnale dell'oscilloscopio per conseguire la massima accuratezza di misurazione. Potete lanciare la routine in qualsiasi momento; ma dovrete sempre rilanciarla se la temperatura ambiente cambia di 5°C o più. Per una taratura più precisa, alimentare l'oscilloscopio ed attendere 20 minuti affinché si scaldi alla sua temperatura di esercizio.

Per compensare il percorso di segnale, scollegare sonde e/o cavi dai connettori d'ingresso nel pannello frontale. Poi premere il tasto UTILITY, selezionare l'opzione *Do Self Cal* (eseguire autotaratura) e seguire le istruzioni che appaiono sullo schermo.

Capitolo 4. Caratteristiche principali

Questo capitolo fornisce alcune informazioni generali che Vi occorre apprendere prima di usare un oscilloscopio. Esso contiene:

1. Messa a punto dell'oscilloscopio
2. Trigger (Innesco)
3. Acquisizione Dati
4. Scalatura e Posizionamento delle forma d'onda
5. Misurazione delle forma d'onda

4.1 Messa a punto dell'oscilloscopio

Adoperando l'oscilloscopio, userete sovente tre caratteristiche: Autoset, salvataggio di una messa a punto e richiamo di una messa a punto. Sono descritte di seguito una per una.

Autoset: Questa funzione è utilizzabile per regolare automaticamente le scale orizzontale e verticale dell'oscilloscopio e per impostare accoppiamento, tipo, posizione, pendenza, livello e modo, ecc., in relazione al trigger, al fine di acquisire una visualizzazione stabile della forma d'onda.

Salvataggio di una messa a punto: Per default, l'oscilloscopio salverà la messa a punto ogni volta che lo si chiude; automaticamente richiamerà tale messa a punto alla riaccensione. **(Nota: Se modificate la messa a punto, vogliate attendere oltre 5 secondi prima di spegnere l'oscilloscopio, per essere certi della buona memorizzazione delle nuove impostazioni.)** Potete salvare 10 impostazioni permanentemente nell'oscilloscopio e cancellarle quando necessario.

Richiamo di una messa a punto: L'oscilloscopio permette di chiamare una delle messe a punto che avete salvato o quella di default (preimpostata dalla fabbrica).

Messa a punto di Default: L'oscilloscopio giunge dalla fabbrica preimpostato per le normali operazioni. Questa è la messa a punto di default. Potete chiamarla in qualsiasi momento, se Vi occorre. Le impostazioni di default sono indicate nella sezione 5.6.3.

4.2 Trigger (Innesco)

L'innescio determina quando l'oscilloscopio inizia ad acquisire dati ed a visualizzare una forma d'onda. Dopo aver idoneamente impostato l'innescio, l'oscilloscopio è in grado di convertire visualizzazioni instabili o schermate invisibili in forme d'onda significative. Di seguito si presentano alcuni concetti basilari circa il trigger.

Trigger Source (Sorgente Trigger): il trigger può essere generato da più sorgenti. Quella più comune è il canale d'ingresso (alternativo tra CH1 e CH2). Indipendentemente dal fatto che il

segnale d'ingresso sia visualizzato o no, esso può innescare normale funzionamento. Inoltre, la sorgente trigger può essere qualsiasi segnale collegato ad un canale di trigger esterno od alla linea in C.A. (solo per gli *Edge triggers*, Inneschi di bordo). La sorgente con la linea in C.A. mostra la relazione di frequenza tra il segnale e l'erogazione commerciale (pubblica) in C.A.

Trigger Type (Tipo di Trigger): L'oscilloscopio ha sei tipi di trigger: Bordo, Video, Larghezza d'Impulsi, Pendenza, Extra Tempo e Scambio.

- **Edge Trigger (Bordo):** utilizza per l'innescò i circuiti di test analogici o digitali. Avviene quando la sorgente di trigger d'ingresso incrocia uno specifico livello in una direzione specificata.
- **Video Trigger (Video):** esegue un trigger di campo o di linea attraverso segnali video standard.
- **Pulse Width Trigger (Larghezza d'Impulsi):** è in grado di innescare impulsi normali o anormali che corrispondono alle condizioni di trigger.
- **Slope Trigger (Pendenza):** utilizza per l'innescò i tempi di ascesa e caduta sul bordo di segnale.
- **Overtime Trigger (Extra Tempo):** accade dopo che il bordo (*edge*) di segnale raggiunge il tempo prestabilito.
- **Swap Trigger (Scambio):** similmente agli oscilloscopi analogici, offre visualizzazioni stabili di segnali a due differenti frequenze. Principalmente, esso usa una frequenza specifica per commutare tra due canali analogici CH1 e CH2, cosicché i canali genereranno segnali trigger di commutazione attraverso la circuiteria trigger.

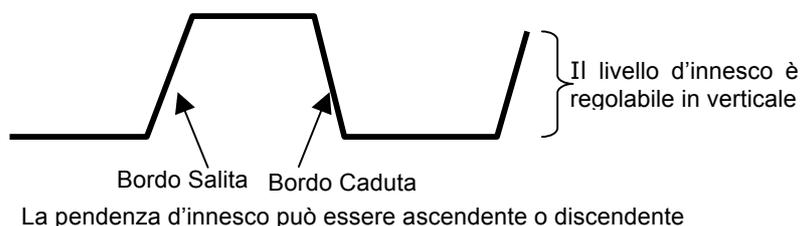
Trigger Mode (Modalità di Trigger): Potete selezionare tra Auto e Normal, al fine di definire rispettivamente se l'oscilloscopio deve acquisire dati anche quando non rileva una condizione di trigger oppure esclusivamente quando rileva una condizione di trigger. **Auto Mode** esegue l'acquisizione liberamente in assenza di trigger valido. Consente la generazione di forme d'onda non innescate con la base tempi impostata a 80ms/div o più lenta. **Normal Mode** aggiorna le forme d'onda visualizzate solo quando l'oscilloscopio rileva una valida condizione di trigger. Prima di questo aggiornamento, l'oscilloscopio visualizza ancora le vecchie forme d'onda. Questa modalità deve essere adottata quando si vuole visionare solo le forme d'onda effettivamente innescate. Sempre col metodo normale, l'oscilloscopio visualizza forme d'onda solo dopo il primo trigger. Per avere l'**acquisizione di una singola sequenza**, premere il tasto SINGLE SEQ.

Trigger Coupling (Accoppiamento d'Innesco): Determina quale parte del segnale sarà erogata al circuito d'innescò. Questa funzione può giovare all'ottenimento di una visualizzazione stabile della forma d'onda. Per usare tale funzione, premere il tasto TRIG MENU, selezionare un Edge o Pulse trigger, quindi selezionare un'opzione per l'accoppiamento stesso.

Trigger Position (Posizione d'Innesco): Il comando di posizione orizzontale stabilisce il tempo tra la posizione d'innescò ed il centro dello schermo.

Pendenza e Livello: I comandi Slope e Level aiutano a definire il trigger. L'opzione Slope (Pendenza) determina se il punto d'innescò è sul bordo ascendente o discendente di un segnale.

Per operare con il sistema a pendenza, premere il tasto TRIG MENU, selezionare un *Edge trigger* ed usare il tasto *Slope* per selezionare salita o caduta. Con la manopola TRIGGER LEVEL si stabilisce il punto d'innesco su una posizione del bordo.



4.3 Acquisizione Dati

Quando acquisisce un segnale analogico, l'oscilloscopio lo trasforma in un segnale digitale. Ci sono due tipi di acquisizione: quella *in tempo reale* e quella *equivalente*. L'acquisizione in tempo reale ha tre modalità: *Normal*, *Peak Detect* e *Average*. La base tempi impostata influisce sulla velocità di acquisizione.

Normal: Con questo modo di acquisizione, l'oscilloscopio campiona il segnale ad intervalli spaziatosi uniformemente per stabilire la forma d'onda. Tale metodo rappresenta i segnali con precisione quasi tutte le volte. Però, non acquisisce variazioni rapide nel segnale analogico che possono avvenire tra due campionature, i quali resterebbero solo un raccordo, per cui il rilevamento di impulsi stretti (brevis) potrebbe essere mancato. In tali casi, per acquisire i dati dovrete adottare il modo *Peak Detect*.

Peak Detect (Rilevamento Picchi): Con questo modo di acquisizione, l'oscilloscopio percepisce i valori massimo e minimo del segnale d'ingresso su ciascun intervallo di campionatura ed utilizza questi valori per visualizzare la forma d'onda. In tal modo, l'oscilloscopio può acquisire e visualizzare quegli stretti impulsi che altrimenti potrebbero essere mancati con il modo **Normal**. Però, con *Peak Detect* le interferenze appariranno più spiccate.

Average (Media): Con questo modo di acquisizione, l'oscilloscopio acquisisce diverse forme d'onda, ne fa la media e visualizza la risultante forma d'onda. Potete usare questo modo per ridurre le interferenze accidentali.

Equivalent Acquisition (Acquisizione Equivalente): Questo genere di acquisizione è utilizzabile per segnali periodici. Qualora la velocità di acquisizione sia troppo lenta quando impiegate l'acquisizione in tempo reale, l'oscilloscopio adotterà una velocità fissa per acquisire dati con un piccolissimo ritardo stazionario dopo ciascuna acquisizione di un quadro di dati. Dopo aver ripetuto questa acquisizione per N volte, l'oscilloscopio disporrà gli N quadri di dati acquisiti nel tempo in modo da realizzare un nuovo quadro di dati. Poi la forma d'onda può essere recuperata. Il numero di volte N è relativo alla velocità di acquisizione equivalente.

Time Base (Base tempi): L'oscilloscopio digitalizza forme d'onda tramite l'acquisizione del valore di un segnale ingresso a punti discreti dello stesso. La base tempi influisce sulla frequenza di digitalizzazione dei valori. Usare la manopola SEC/DIV per regolare la base tempi ad una scala orizzontale che sia adatta al Vostro scopo.

4.4 Scalatura e Posizionamento delle forma d'onda

La visualizzazione di forme d'onda sullo schermo può essere cambiata regolando la scala e la posizione delle stesse. Modificando la scala, si ingrandisce o rimpicciolisce la visione della forma d'onda. Modificando la posizione, si colloca la forma d'onda più in alto o più in basso, verso destra o verso sinistra.

L'indicatore di riferimento canale (situato a sinistra del reticolo) identifica ciascuna forma d'onda sullo schermo. Esso punta alla base della registrazione di forma d'onda.

Scala e Posizione Verticale: La posizione verticale di una forma d'onda può essere cambiata spostandola in su o in giù sullo schermo. Per comparare dati, potete allineare le forme d'onda l'una al di sopra dell'altra. Premendo il tasto VOLTS/DIV per variare la scala verticale di una forma d'onda, la visione della forma d'onda si contrarrà o espanderà verticalmente, partendo dalla propria base attuale.

Scala e Posizione Orizzontale: Informazione di pre-innesco

Potete regolare il controllo di POSIZIONE ORIZZONTALE per visionare i dati di forma d'onda prima del trigger, dopo il trigger, o alcuni di entrambi. Quando variate la posizione orizzontale di una forma d'onda, in effetti modificate il tempo tra la posizione trigger ed il centro dello schermo.

Per esempio, se volete scoprire la causa di un inconveniente nel Vostro circuito in prova, dovrete assegnare il trigger sull'inconveniente e stabilire un periodo di pre-trigger abbastanza lungo da catturare i dati prima dell'inconveniente. Poi potete analizzare i dati di pre-trigger e forse scoprire la causa. Girando la manopola SEC/DIV, potete variare la scala orizzontale di tutte le forme d'onda. Per esempio, potreste voler vedere solo un ciclo di una forma d'onda in modo da misurare l'*overshoot* (l'innalzamento eccessivo) sul suo bordo ascendente. L'oscilloscopio mostra la scala orizzontale quale tempo per ogni divisione nella lettura della scala. Siccome tutte le forme d'onda attive operano con la stessa base tempi, l'oscilloscopio visualizza un solo valore per tutti i canali attivi.

4.5 Misurazione delle forma d'onda

L'oscilloscopio visualizza grafici di tensione rispetto al tempo, i quali possono essere di ausilio per misurare la forma d'onda visualizzata. Esistono diversi modi utilizzabili per prendere ed interpretare le misure: reticolo, cursori od esecuzione di una misurazione automatica.

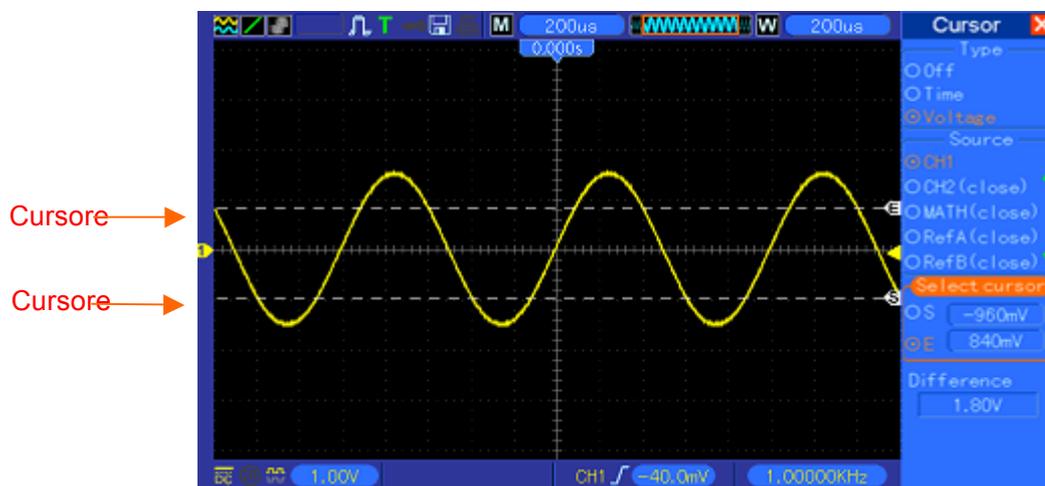
Graticule (Reticolo): Questo metodo Vi permette di effettuare una rapida stima visiva e di effettuare una misurazione assai semplice attraverso le divisioni di reticolo ed il fattore scala.

Per esempio, potete prendere delle misure semplici contando le divisioni maggiori e minori del reticolo e moltiplicando per il fattore di scala. Se avete contato 6 divisioni maggiori di reticolo verticale tra i valori minimo e massimo di una forma d'onda e considerando che avevate un fattore di scala di 50mV/divisione, potrete facilmente calcolare la tensione picco a picco come segue:

$$6 \text{ divisioni} \times 50\text{mV/divisione} = 300\text{mV}.$$

Cursor: Questo metodo permette di realizzare le misurazioni spostando i cursori. I cursori appaiono sempre in coppia e le letture visualizzate sono puramente i loro valori misurati. Ci sono due tipi di cursori: Corsore d'Ampiezza e Corsore di Tempo. Quello d'ampiezza si presenta sotto forma di riga tratteggiata orizzontale che misura i parametri verticali. Quello di tempo si presenta sotto forma di riga tratteggiata verticale che misurano i parametri orizzontali.

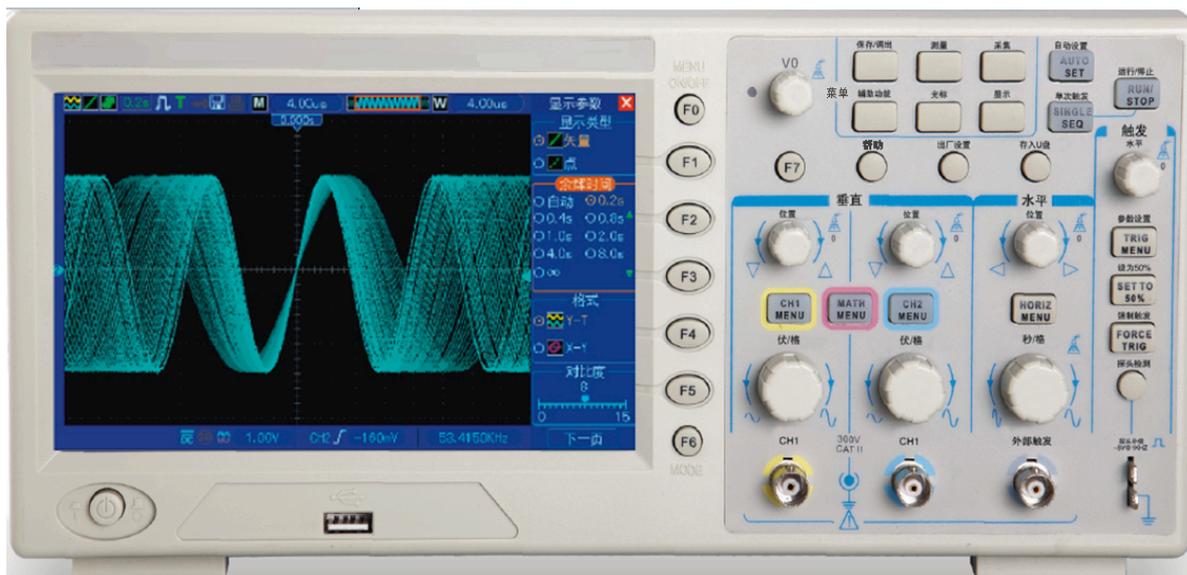
Utilizzando i cursori, accertatevi di impostare la Sorgente alla forma d'onda che volete misurare sullo schermo. Per usare i cursori, premere il tasto CURSOR.



Misurazione Automatica: In questa modalità, l'oscilloscopio esegue tutti i calcoli automaticamente. Poiché questa misurazione utilizza i punti di registrazione della forma d'onda, essa è più precisa delle misurazioni con reticolo e cursori. Le misurazioni automatiche indicano sul video i loro risultati, i quali sono aggiornati periodicamente con i nuovi dati acquisiti dall'oscilloscopio.

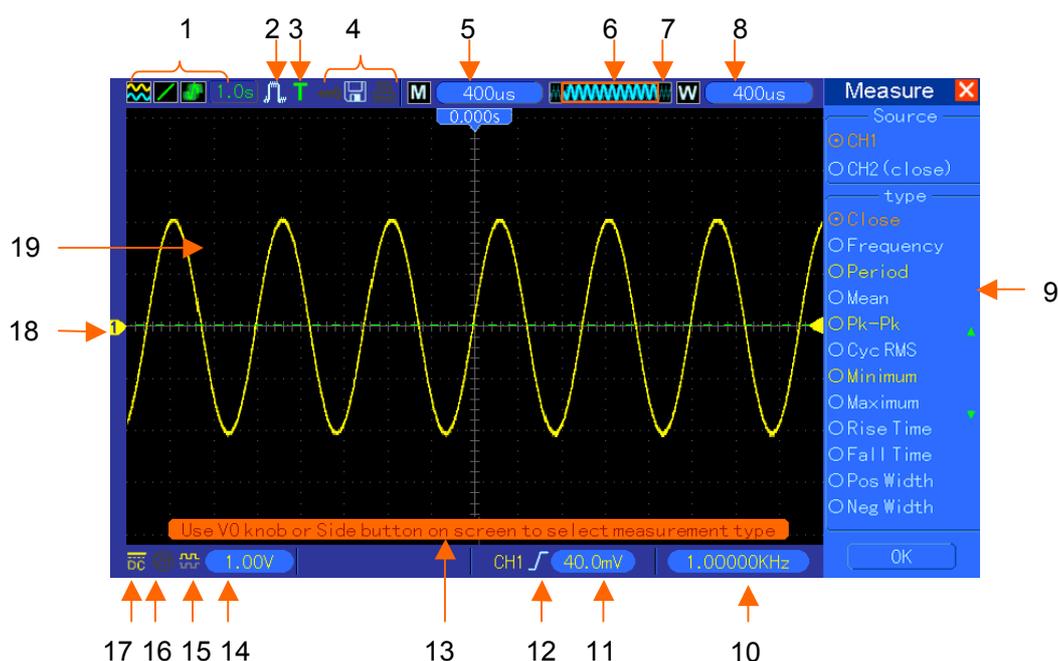
Capitolo 5. Funzionamento basilare

Il pannello frontale dell'oscilloscopio è diviso in varie aree funzionali. Questo capitolo presenta brevemente il funzionamento dei tasti e delle manopole di comando che si trovano sul pannello frontale; esso spiega anche le informazioni che appaiono sullo schermo e le relative operazioni di test. La figura seguente illustra il pannello frontale dell'oscilloscopio digitale serie DSO5000.



Pannello frontale, Serie DSO5000

5.1 Area di Visualizzazione



1. Formato di Visualizzazione:



: YT



: XY



: Vettori



: Punti



: Grigio = Auto-persistenza; Verde = visualizzazione di persistenza abilitata. Con icona impostata verde, la visualizzazione di persistenza sarà mostrata dietro ad essa.

2. Modo di Acquisizione: *Normal*, *Peak Detect* o *Average*

3. Stato di Trigger:



L'oscilloscopio sta acquisendo dati preinnescati.



Tutti i dati preinnescati sono stati acquisiti: l'oscilloscopio è pronto ad accogliere un trigger.



L'oscilloscopio ha rilevato un trigger e sta acquisendo le informazioni post-trigger.



L'oscilloscopio opera in modo automatico e sta acquisendo forme d'onda pur in assenza di trigger.



L'oscilloscopio sta acquisendo e visualizzando continuamente dati di forma d'onda in modo scansione.

- L'oscilloscopio ha cessato di acquisire dati di forma d'onda.

- S** L'oscilloscopio ha terminato una singola sequenza di acquisizione.

4. Icona Strumenti:



Se questa icona si accende, significa che la tastiera dell'oscilloscopio è bloccata dallo host computer attraverso comando USB.



Se questa icona si accende, significa che il disco USB è stato collegato.



Questa icona si accende solo quando l'interfaccia slave USB è collegata al computer.

5. Indicazione dell'impostazione base tempi principale.

6. Finestra base tempi principale.

7. Visualizzazione di posizione finestra in memoria dati e lunghezza dati.

8. Finestra base tempi.

9. Il menu operativo mostra svariate informazioni per i tasti funzione.

10. Indicazione del conteggio di frequenze.

11. Indicazione della posizione orizzontale della forma d'onda.

12. Tipo di Trigger:

 : *Edge trigger* sul bordo ascendente.

 : *Edge trigger* sul bordo discendente.

 : *Video trigger* con sincronizzazione delle linee.

 : Video trigger con sincronizzazione d campo.

 : Trigger Larghezza Impulso, polarità positiva.

 : Trigger Larghezza Impulso, polarità negativa.

13. Prompt ad apparizione
14. Indicazione del livello di trigger.
15. Icona indicante se la forma d'onda è invertita o no.
16. Limite larghezza di banda 20M. Se questa icona si accende, significa che il limite larghezza di banda è abilitato; altrimenti è disabilitato.
17. Icona indicante l'accoppiamento canale.
18. Identificatore di canale
19. Finestra di visualizzazione della forma d'onda.

5.1.1 Formato XY

Il XY formato è usato per analizzare differenze di fase, come quelle rappresentate da diagrammi Lissajous. Il formato traccia la tensione su CH1 contro the tensione su CH2, dove CH1 è l'asse orizzontale e CH2 l'asse verticale. L'oscilloscopio utilizza il modo di acquisizione Normal senza innesco e visualizza i dati sotto forma di punti (tratteggi). La velocità di campionamento è fissata a 1 MS/s.

L'oscilloscopio è in grado di acquisire forme d'onda in formato YT a qualsiasi velocità di campionamento. Potete visionare la stessa forma d'onda in formato XY. Per eseguire questa operazione, fermare l'acquisizione e commutare verso XY il formato di visualizzazione.

La tabella seguente indica come attivare alcuni comandi in formato XY.

Comandi	Utilizzabili o no in formato XY
Comandi CH1 VOLTS/DIV e POSIZIONE ORIZZONTALE	Impostare scala e posizione orizzontale
Comandi CH2 VOLTS/DIV e POSIZIONE VERTICALE	Impostare continuamente scala e posizione verticale
Riferimento o Matematica	Inutilizzabili
Cursori	Inutilizzabili
Autoset (reset formato visualizzazione verso YT)	Inutilizzabile
Comandi di base tempi	Inutilizzabili
Comandi di trigger	Inutilizzabili

5.2 Comandi Orizzontali

I comandi orizzontali si usano per variare scala e posizione orizzontale delle forme d'onda. La lettura di posizione orizzontale indica il tempo rappresentato dal centro dello schermo, usando il tempo di trigger quale zero. Variando la scala orizzontale, la forma d'onda si espande o si contrae,

basandosi sul centro dello schermo. L'indicazione verso l'alto destra dello schermo è quella dell'attuale posizione orizzontale in secondi. M rappresenta 'Base tempi Principale', mentre W indica 'Base tempi Finestra'. L'oscilloscopio ha anche un'icona a freccia alla sommità del reticolo per indicare la posizione orizzontale.



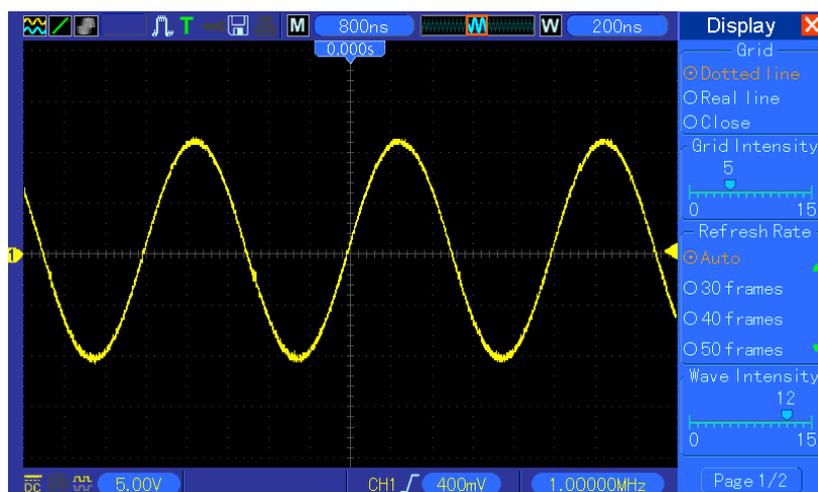
1. Manopola HORIZONTAL POSITION: È usata per posizionare il trigger rispetto al centro dello schermo. Premendola, si rimette il punto d'innesco al centro dello schermo.

AN: È usato per impostare la posizione orizzontale quale zero.

2. La tabella seguente descrive ogni opzione contenuta nel **HORIZ MENU**.

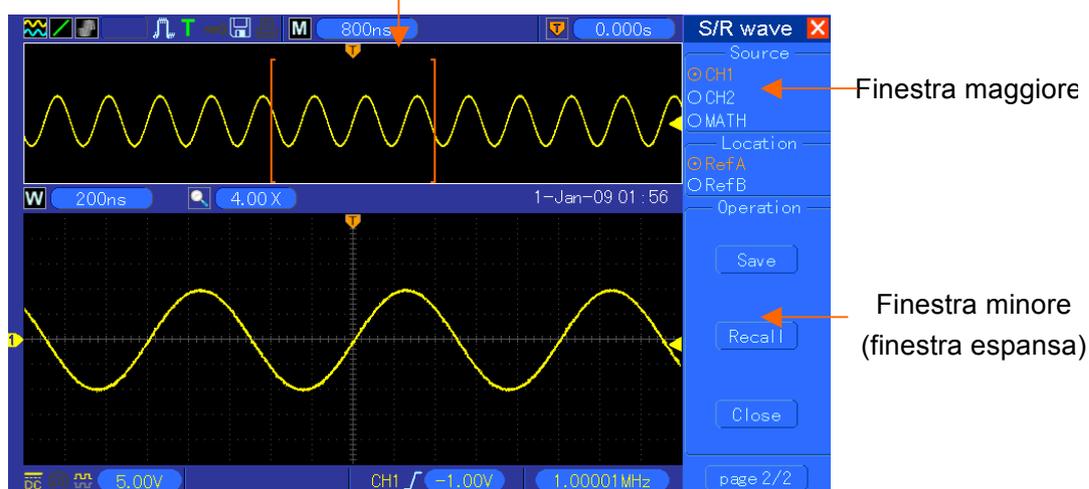
Opzioni	Impostazioni	Commenti
Comando Finestra	Finestra maggiore Finestra minore	In modo doppia finestra, seleziona la finestra maggiore o minore. Una volta selezionata, la finestra è evidenziata. Premendo questo tasto opzione mentre si è in modo finestra singola, si passa al modo doppia finestra.
Segno	Freccia destra Freccia sinistra Set/Clear Clear All	Questa funzione è utilizzabile solo in modo doppia finestra. Stabilisce segni in certe ubicazioni di registrazione di forma d'onda alle quali l'utente è interessato e cerca tali segni mediante frecce destra e sinistra. Poi posiziona la finestra a questo segno per ulteriore osservazione.
Holdoff (ritardo)	Nessuno	Selezionare questo menu e girare la manopola multi-funzione per regolare il tempo di ritardo (Holdoff) di trigger entro la gamma di 100ns÷10s. Selezionando questo menu e premendo la manopola multi-funzione, si resetta il tempo holdoff al valore di partenza di 100ns.
Autoplay	Nessuno	Questa funzione è utilizzabile solo in modo doppia finestra. Premere questo tasto menu e spostarlo automaticamente da sinistra a destra alla velocità specificata. La finestra espansa visualizzerà le corrispondenti forme d'onda, sino a fermarsi una volta raggiunta l'estrema destra della finestra maggiore di scansione.

Modo finestra singola



Modo doppia finestra (schermo intero)

Ubicazione dati in memoria finestra espansa



Manopola multifunzionale



3. Manopola SEC/DIV Knob: È usata per variare la scala di tempo orizzontale in modo da ingrandire o contrarre la forma d'onda orizzontalmente. Se l'acquisizione della forma d'onda viene fermata (usando il tasto RUN/STOP o SINGLE SEQ), il comando SEC/DIV farà espandere o comprimere la forma d'onda. In modo doppia finestra, premendo questa manopola si seleziona la finestra maggiore o minore. Quando è selezionata la finestra maggiore, questo manopola fornisce le stesse funzioni che essa offre in modo finestra singola. Quando è selezionata la finestra minore, girare questa manopola per scalare la forma d'onda (l'ingrandimento massimo è 1000).

Note:

1. Per maggiori informazioni sul ritardo dell'innesco, vedere [Sezione Comandi di Trigger](#).
2. Mentre si è in modo finestra singola, premere F0 per nascondere o mostrare i menu sul lato destro. Il modo doppia finestra non supporta la funzione per nascondere i menu.

5.2.1 Visualizzazione Scan Mode (Roll Mode)

Con il comando SEC/DIV, impostare a 80 ms/div o più lento e selezionare *trigger mode* ad *Auto*; l'oscilloscopio opera in modo di acquisizione a scansione. In tale modalità, la visualizzazione di forma d'onda è aggiornata da sinistra a destra senza alcun comando d'innesco o di posizione orizzontale.

5.3 Comandi Verticali

I comandi verticali possono essere utilizzati per visualizzare e rimuovere forme d'onda, regolare la posizione e la scala verticale, impostare parametri d'ingresso e svolgere calcoli matematici. Ogni canale ha un menu verticale separato da impostare. Vedere di seguito la descrizione del menu.

1. **Manopola POSIZIONE VERTICALE:** Spostare in su o in giù sullo schermo il canale di forma d'onda. In modo doppia finestra, muovere le forme d'onda in entrambi le finestre contemporaneamente nella stessa direzione. Premendo questa manopola, si rimettono le forme d'onda in posizione verticale centrata sullo schermo. Due canali corrispondono a due manopole.



2. **Menu (CH1, CH2):** Visualizzare le opzioni menu verticale; accendere o spegnere per visualizzare le forme d'onda dei canali.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Accoppiamento	DC AC Ground (terra)	DC fa passare componenti sia in C.C. sia in C.A. del segnale d'ingresso. AC blocca il componente C.C. del segnale d'ingresso ed attenua segnali sotto 10Hz. La terra scollega il segnale d'ingresso.
Limite larghezza di banda 20MHz	Illimitato Limitato	Limita la larghezza di banda per ridurre le interferenze di visualizzazione; filtra il segnale per eliminare interferenze ed altri componenti HF non necessari.
VOLTS/DIV	Coarse (Grezzo) e Fine	Seleziona la risoluzione della manopola VOLTS/DIV. Grezzo definisce una sequenza 1-2-5. Fine varia la risoluzione a piccoli passi tra le impostazioni Coarse.
Probe Attenuation (Attenuazione Sonda)	1X 10X 100X 1000X	Seleziona un valore secondo il fattore di attenuazione della sonda, in modo da assicurare letture verticali corrette. Quando si usa una sonda 1X, bisogna ridurre la larghezza di banda a 6MHz.
Invert	Off On	Inverte la forma d'onda relativamente al livello di riferimento.

Ground Coupling (Accoppiamento terra)

Utilizzato per visualizzare una forma d'onda 0V, l'ingresso del canale è collegato ad un livello di riferimento 0V.

Fine Resolution (Risoluzione Fine)

Nell'impostazione di risoluzione fine, la lettura in scala verticale visualizza l'attuale impostazione VOLTS/DIV. La scala verticale cambia solo dopo che avrete regolato VOLTS/DIV e selezionato *coarse* (grezzo).

Rimozione della Visualizzazione di una Forma d'onda

Per togliere una forma d'onda dallo schermo, prima premere il tasto menu per visualizzare il menu verticale, poi premere nuovamente per rimuovere la forma d'onda. La forma d'onda di un canale che non è necessario visualizzare può essere utilizzata in qualità di sorgente d'innescò o per operazioni matematiche.

3. Manopola VOLTS/DIV

Comanda l'oscilloscopio per ingrandire od attenuare il segnale sorgente della forma d'onda del canale. La dimensione verticale della visualizzazione sullo schermo aumenta o diminuisce partendo dalla propria base (che rimane fissa). Potete usare questa manopola anche per commutare tra "coarse" e "fine".

4. **MATH MENU:** Visualizza le operazioni matematiche per la forma d'onda. Per i dettagli, vedere la tabella seguente.

Il MATH menu contiene opzioni sorgente per tutte le operazioni matematiche.

Operazioni	Opzioni di Sorgente	Commenti
+	CH1+CH2	Aggiunge il Canale 1 al Canale 2.
-	CH1-CH2	Sottrae la forma d'onda del Canale 2 dalla forma d'onda del Canale 1.
	CH2-CH1	Sottrae la forma d'onda del Canale 1 dalla forma d'onda del Canale 2.

FFT	CH1 o CH2	Tre tipi di finestra disponibili per la selezione: <i>Hanning</i> , <i>Flattop</i> , <i>Rectangular</i> .
		Zoom: Usare il tasto FFT Zoom per regolare la grandezza della finestra. Scala: x1, x2, x5, x10.

Nota: Tutti i menu selezionati sono evidenziati in arancione.

5.3.1 FFT matematico

Questo capitolo tratta dell'impiego del *Math FFT* (FFT = Fast Fourier Transform). Potete usare il modo *Math FFT* per convertire un segnale basato sul tempo (YT) ai suoi componenti di frequenza (spettro) e per osservare i seguenti tipi di segnali:

- Analizzare le armoniche nei cavi di alimentazione;
- Misurare il contenuto armonico e la distorsione nei sistemi;
- Caratterizzare le interferenze nelle alimentazioni in C.C.;
- Testare la risposta d'impulso di filtri e sistemi;
- Analizzare la vibrazione.

Per usare il modo *Math FFT*, procedere come segue:

- Impostare la forma d'onda sorgente (relazionata al tempo);
- Visualizzare lo spettro FFT;
- Scegliere un tipo di finestra FFT;
- Regolare la velocità campione per visualizzare la frequenza fondamentale e le armoniche senza produrre degli alias;
- Usare i comandi zoom per ingrandire lo spettro;
- Usare i cursori per misurare lo spettro.

5.3.1.1 Impostazione di forma d'onda relazionata al tempo

Prima di usare il modo FFT, è necessario impostare la forma d'onda relazionata al tempo (YT), procedendo come segue:

1. Premere il tasto AUTOSET per visualizzare una forma d'onda YT.
2. Girare la manopola di POSIZIONE VERTICALE per spostare verticalmente la forma d'onda YT al centro (divisione zero) in modo da assicurare che FFT visualizzi un valore C.C. veritiero.
3. Girare la manopola di POSIZIONE ORIZZONTALE per posizionare la parte della forma d'onda YT da analizzare nelle otto divisioni centrali dello schermo. L'oscilloscopio utilizza i 2048 punti centrali della forma d'onda relazionata al tempo per calcolare lo spettro FFT.
4. Girare la manopola VOLTS/DIV per assicurare che l'intera forma d'onda rimanga sullo schermo. Se la forma d'onda non è visibile per intera, l'oscilloscopio può visualizzare errati risultati FFT, aggiungendo componenti ad alta frequenza.
5. Girare la manopola SEC/DIV per ottenere la risoluzione che Vi occorre nello spettro FFT.
6. Se possibile, impostare l'oscilloscopio per visualizzare cicli di segnale multipli.

Se girate la manopola SEC/DIV per selezionare un'impostazione più rapida (meno cicli), lo spettro FFT visualizzerà una gamma di frequenza più grande e ridurrà la possibilità che FFT produca un degli alias.

La procedura per impostare la visualizzazione FFT è come segue:

1. Premere il tasto MATH MENU;
2. Selezionare la modalità di funzionamento FFT;
3. Selezionare il canale Sorgente Math FFT.

In molte situazioni, l'oscilloscopio è anche in grado di generare uno spettro FFT utile, nonostante la forma d'onda YT non venga innescata. Ciò è particolarmente vero se il segnale è periodico o a casaccio (quale l'interferenza).

Nota: Dovreste innescare e posizionare forme d'onda transienti o esplose il più vicino possibile al centro dello schermo.

Frequenza Nyquist

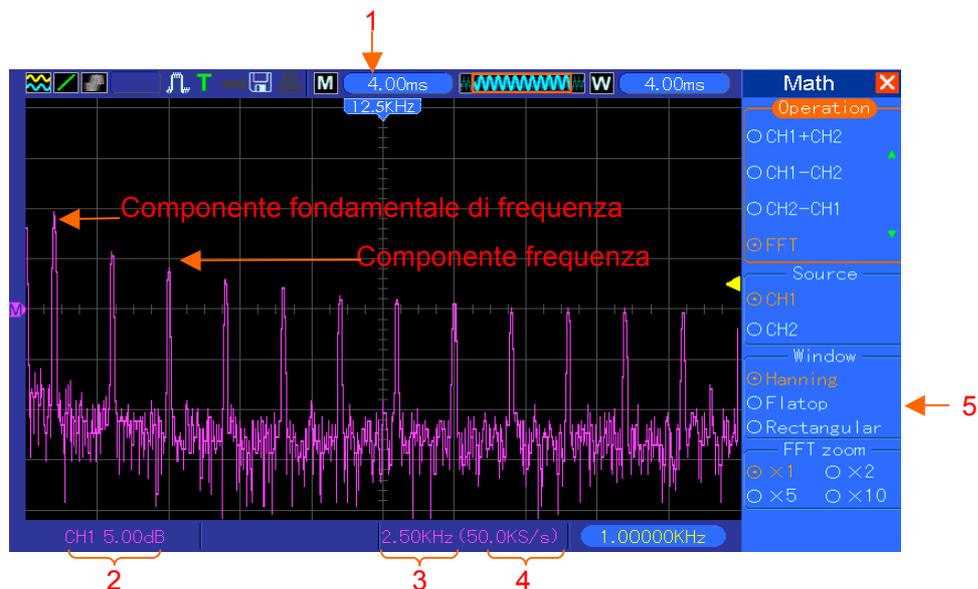
La frequenza più alta che qualsiasi oscilloscopio digitale in tempo reale può misurare senza errori è metà della velocità di campionamento, la quale è denominata frequenza Nyquist. Le informazioni di frequenza oltre la frequenza Nyquist sono sotto-campionate, il che conduce ad un alias da parte del FFT. La funzione matematica è in grado di convertire ad uno spettro FFT i 2048 punti centrali della forma d'onda relazionata al tempo. Il risultante spettro FFT contiene 1024 punti dalla C.C. (0Hz) alla frequenza Nyquist. Solitamente, lo schermo comprime lo spettro FFT orizzontalmente a 250 punti, ma potete usare la funzione zoom FFT per far espandere lo spettro FFT affinché possiate visionare chiaramente le componenti di frequenza in ciascuno dei 1024 punti di dati nello spettro FFT.

Nota: La risposta verticale dell'oscilloscopio è un po' più grande della sua larghezza di banda (60MHz, 100MHz o 200MHz, a seconda del modello; o 20MHz quando l'opzione Limite Larghezza di banda è selezionata a Limited). Pertanto, lo spettro FFT può visualizzare valide informazioni di frequenza al di sopra della larghezza di banda dell'oscilloscopio. Tuttavia, le informazioni di ampiezza vicino alla, o al di sopra della, larghezza di banda non saranno accurate.

5.3.1.2 Visualizzazione di Spettro FFT

Premere il tasto MATH MENU per visualizzare il *Math menu*. Usare le opzioni per selezionare il canale Sorgente, l'algoritmo Finestra ed il fattore *FFT Zoom*. Si può visualizzare solo uno spettro FFT alla volta.

Opz. Math FFT	Impostazioni	Commenti
Source	CH1, CH2	Scegliere un canale quale sorgente FFT.
Window	Hanning, Flattop, Rectangular	Selezionare un tipo della finestra FFT. Per maggiori informazioni, vedere Sezione 5.3.1.3 .
FFT Zoom	X1, X2, X5, X10	Cambiare l'ingrandimento orizzontale della visualizzazione FFT. Per informazioni particolareggiate, vedere Sezione 5.3.1.6 .

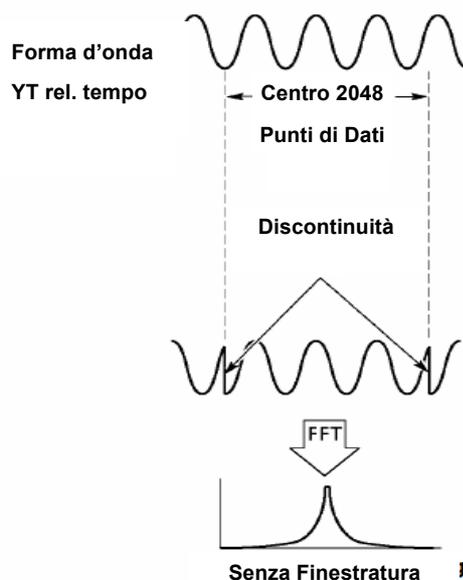


1. Frequenza al centro della linea reticolo
2. Scala Verticale in dB per divisione (0dB=1V_{RMS})
3. Scala orizzontale in frequenza per divisione
4. Velocità di campionamento in numero di campioni al secondo
5. Tipo di finestra FFT

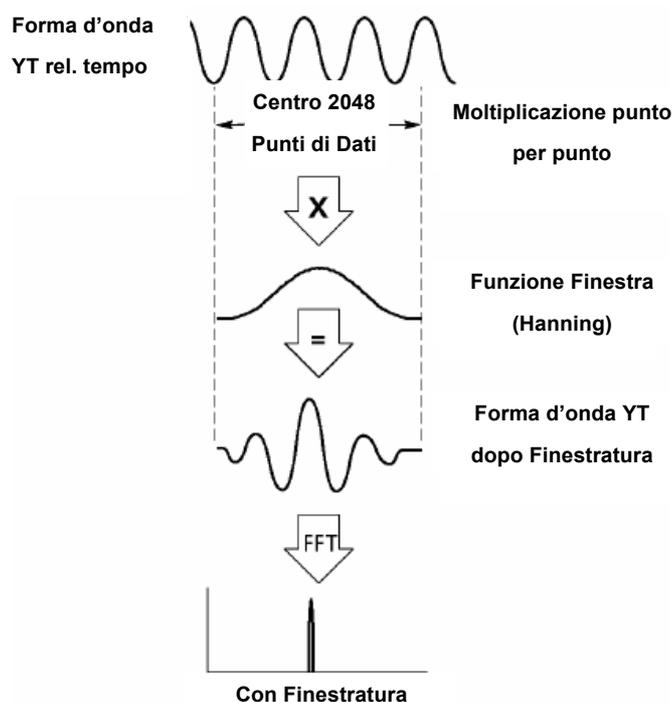
5.3.1.3 Selezione di Finestra FFT

Utilizzando finestre, è possibile eliminare fuoriuscita spettrale dallo spettro FFT. L'algoritmo FFT presume che la forma d'onda YT si ripeta in continuazione. Quando il numero di cicli è integrale (1, 2, 3 ...), la forma d'onda YT inizia e termina alla stessa ampiezza e non ci sono discontinuità nella forma del segnale.

Se il numero di cicli è non-integrale, la forma d'onda YT inizia e termina a differenti ampiezze e le transizioni tra i punti d'inizio e di fine provocano discontinuità nel segnale che introduce transienti ad alta frequenza.



Applicando una finestra alla forma d'onda YT, la forma d'onda stessa cambia cosicché i valori di partenza e d'arresto sono vicini l'un l'altro, il che riduce le discontinuità.



La funzione Math FFT ha tre opzioni di finestra FFT. Ciascun tipo di finestra ha una propria relazione fra risoluzione di frequenza e accuratezza d'ampiezza. Dovrete determinare quale scegliere secondo l'oggetto che volete misurare e le caratteristiche del segnale sorgente.

Finestra	Misurazione	Caratteristiche
Hanning	Forma d'onda periodica	Rispetto a Flattop: frequenza migliore, ampiezza meno accurata.
Flattop	Forma d'onda periodica	Rispetto a Hanning: ampiezza migliore, frequenza meno accurata.
Rectangular	Forma d'onda ad Impulsi o Transiente	Finestra appositata per forme d'onda discontinue. È effettivamente la stessa cosa come senza finestre.

5.3.1.4 Alias da parte di FFT

Accadono problemi quando la forma d'onda relazionata al tempo acquisita dall'oscilloscopio contiene componenti di frequenza più alti della frequenza Nyquist. I componenti di frequenza al di sopra della frequenza Nyquist saranno campionati al di sotto del necessario e visualizzati quali componenti di frequenza più bassa che si "ritraggono" dalla frequenza Nyquist. Questi componenti erronei si chiamano alias.

5.3.1.5 Eliminazione degli Alias

I metodi per eliminare gli alias sono i seguenti:

- Girare la manopola SEC/DIV per aumentare la velocità di campionamento. Poiché la frequenza Nyquist incrementa con l'aumentare della velocità di campionamento, i componenti di frequenza che sono diventati degli alias saranno visualizzati correttamente. Se troppi componenti di frequenza appaiono sullo schermo, potete usare l'opzione FFT Zoom per ingrandire lo spettro FFT.
- Se non occorre osservare le componenti di frequenza oltre 20MHz, selezionare l'opzione Bandwidth Limit (Limite Larghezza di banda) su *Limited*.
- Filtrare l'ingresso di segnale dall'esterno e limitare la larghezza di banda della forma d'onda sorgente al fine di abbassare la frequenza Nyquist.
- Identificare ed ignorare le frequenze che sono diventate un alias.
- Usare i comandi di zoom ed i cursori per ingrandire e misurare lo spettro FFT.

5.3.1.6 Ingrandimento e Posizionamento dello Spettro FFT

Potete scalare lo spettro FFT ed usare i cursori per misurarlo attraverso l'opzione FFT Zoom, la quale permette l'ingrandimento orizzontale. Per ingrandire verticalmente lo spettro, utilizzare i comandi verticali.

Zoom e Posizionamento Orizzontale

Potete usare l'opzione FFT Zoom per ingrandire orizzontalmente lo spettro FFT senza cambiare la velocità di campionamento. I fattori di zoom disponibili sono X1(default), X2, X5 e X10. Quando il fattore di zoom è selezionato a X1 e la forma d'onda è situata a centro reticolo, la linea sinistra reticolo è a 0Hz, mentre quella destra è alla frequenza Nyquist.

Cambiando il fattore di zoom, ingrandirete lo spettro FFT basandolo sulla linea di centro reticolo: vale a dire che l'asse per l'ingrandimento orizzontale è la linea di centro reticolo. Girare in senso orario la manopola di Posizione Orizzontale per spostare lo spettro FFT verso destra. Premere il tasto SET TO ZERO per posizionare lo spettro centrale sul centro del reticolo.

Zoom e Posizionamento Verticale

Quando lo spettro FFT viene visualizzato, le manopole verticali dei canali diventano comandi di zoom e posizionamento dei rispettivi canali. La manopola VOLTS/DIV realizza gli zoom seguenti:

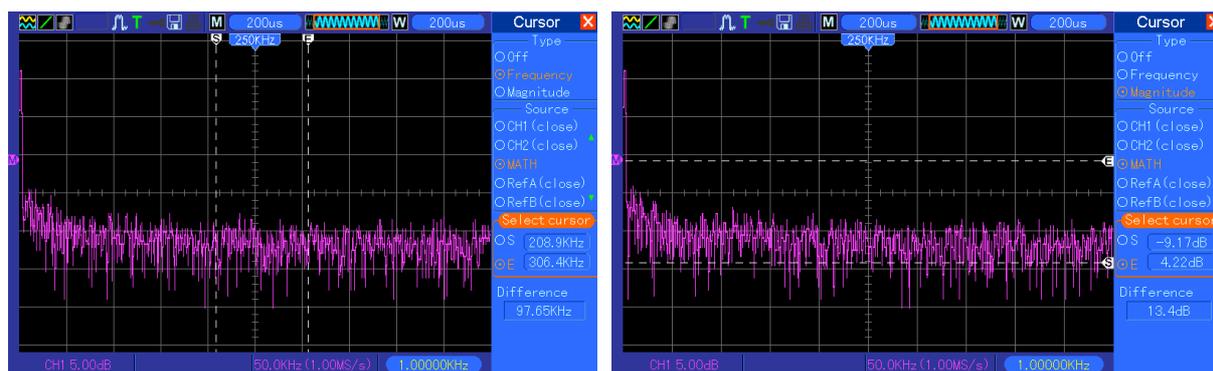
X1(default), X2, X5 e X10. Lo spettro FFT viene ingrandito verticalmente al segno M (punto di riferimento della forma d'onda matematico verso la sinistra dello schermo). Girando la manopola di POSIZIONE VERTICALE in senso orario, lo spettro si sposta in su.

5.3.1.7 Utilizzo dei Cursori per Misurare lo Spettro FFT

Potete usare i cursori per prendere due misure sullo spettro FFT: ampiezza (in dB) e frequenza (in Hz). L'ampiezza è in riferimento a 0 dB che qui equivale a 1 Vrms. Potete usare i cursori per misurare con qualsiasi fattore di zoom.

Premere il tasto *CURSOR*, scegliere l'opzione *Source* (Sorgente), poi selezionare *Math*. Premere il tasto opzione *Type* per selezionare tra Ampiezza e Frequenza. Cliccare sull'opzione *SELECT CURSOR* per scegliere un cursore. Quindi usare le manopole V0 per spostare Cursore S e Cursore E. Utilizzare il cursore orizzontale per misurare l'ampiezza e quello verticale per misurare la frequenza. Ora la visualizzazione sul menu DELTA presenta solamente il valore misurato, più i valori corrispondenti a Cursore S e Cursore E.

Delta è il valore assoluto di Cursore S meno Cursore E.



Cursori Frequenza

Cursori Ampiezza

5.4 Comandi di Trigger

Il trigger può essere definito mediante il Menu Trigger ed i comandi sul pannello frontale. Il trigger può essere definito mediante il Menu Trigger ed i comandi sul pannello frontale. Ci sono sei tipi di trigger: *Edge* (Bordo), *Video*, *Pulse Width* (Larghezza Impulso), *Swap* (Scambio), *Slope* (Pendenza) e *Overtime* (Extra Tempo). Vedere le tabelle seguenti per esercitare la giusta scelta di tipo ed opzione di trigger.



1. Level (Livello)

Stabilisce il livello d'ampiezza che il segnale deve incrociare per causare un'acquisizione quando si usa un trigger di tipo *Edge* o *Pulse Width*.

2. Set to 50% (Impostare al 50%)

Il livello trigger è impostato al punto mediano verticale tra i picchi del segnale di trigger.

3. Force Trigger (Forzamento d'Innesco)

È usato per realizzare un'acquisizione, indipendentemente da un adeguato segnale di trigger. Questo tasto diventa inutile se l'acquisizione è già fermata.

4. TRIG MENU

Premere questo tasto per visualizzare i menu di trigger. Lo *edge trigger* è in uso comune. Per i dettagli, vedere la tabella seguente.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Tipo di Trigger		
<i>Edge, Video, Pulse, Slope, Swap e Overtime</i>		Salva diversa scelta, l'oscilloscopio utilizza automaticamente lo <i>edge trigger</i> , il quale fa innescare l'oscilloscopio sul bordo ascendente o discendente del segnale in ingresso quando incrocia il livello (la soglia) di trigger.
Sorgente	CH1 CH2 EXT EXT/5 AC Line	Selezionare la sorgente d'ingresso quale segnale di trigger. CH1, CH2: Indipendentemente dal fatto che la forma d'onda sia visualizzata o no, un certo canale sarà innescato. EXT: Non visualizza il segnale di trigger e consente una gamma di livello trigger fra +1.6V e -1.6V. EXT/5: Come l'opzione EXT, però attenua il segnale di un fattore 5 e consente una gamma di livello trigger fra +8V e -8V. AC Line (Linea C.A.): Utilizza, quale sorgente di trigger, un segnale derivato dal cavo di alimentazione.
Modo	Auto Normal	Selezionare un <i>trigger mode</i> (modalità d'innescamento). Di default, l'oscilloscopio utilizza il modo <i>Auto</i> , con il quale l'oscilloscopio è costretto all'innescamento quando non rileva un

		<p>trigger entro un'entità di tempo (temporizzazione) basata sull'impostazione SEC/DIV. L'oscilloscopio va in modalità scansione a 80ms/div o più lenta (secondo le impostazioni di base tempi).</p> <p>In modo <i>Normal</i>, l'oscilloscopio aggiorna la visualizzazione solo quando rileva una valida condizione di trigger. Nuove forme d'onda sono visualizzate solo quando rimpiazzano quelle vecchie. Usare questo modo solo per visionare forme d'onda validamente innescate. La visualizzazione appare solo dopo il primo trigger.</p>
Coupling (Accoppiamento)	AC DC HF Reject LF Reject	<p>Selezionare i componenti del segnale di trigger applicato alla circuiteria di trigger.</p> <p>AC: Blocca le componenti in C.C. ed attenua i segnali al di sotto di 10Hz.</p> <p>DC: Fa passare tutte le componenti del segnale.</p> <p>HF Reject: Attenua le componenti di alta frequenza superiori a 80kHz.</p> <p>LF Reject: Blocca le componenti in C.C. ed attenua le componenti a bassa frequenza inferiori a 8kHz.</p>

NOTA: L'accoppiamento di trigger influisce solo sul segnale passato attraverso il sistema di trigger. Non influisce sulla larghezza di banda o sull'accoppiamento del segnale visualizzato sullo schermo.

Video Trigger

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Video		Con <i>Video</i> evidenziato, un segnale video standard – NTSC, PAL o SECAM – sarà innescato. L'accoppiamento trigger è preimpostato ad AC (corrente alternata).
Source	CH1 CH2 EXT EXT/5	Selezionare la sorgente d'ingresso che deve fungere da segnale di trigger. Con <i>Ext</i> e <i>Ext/5</i> : usare, quale sorgente, il segnale applicato al connettore EXT TRIG.
Polarity	Normal Inverted	<i>Normal</i> : L'innescò avviene sul bordo <u>negativo</u> dell'impulso <i>sync</i> (sincronizzazione). <i>Inverted</i> : L'innescò avviene sul bordo <u>positivo</u> dell'impulso <i>sync</i> (sincronizzazione).
Sync	All Lines (Tutte le linee) Line Number (N° di linea) Odd Field (campo dispari) Even Field (campo pari) All Fields (Tutti i campi)	Scegliere la <i>sync</i> (sincronizzazione) video appropriata. Selezionando <i>Line Number</i> nell'ambito dell'opzione Sync, potete usare la manopola <i>User Select</i> per specificare un <i>Line Number</i> .
Standard	NTSC PAL/SECAM	Scegliere uno standard di video per <i>sync</i> e il conteggio <i>line number</i> .

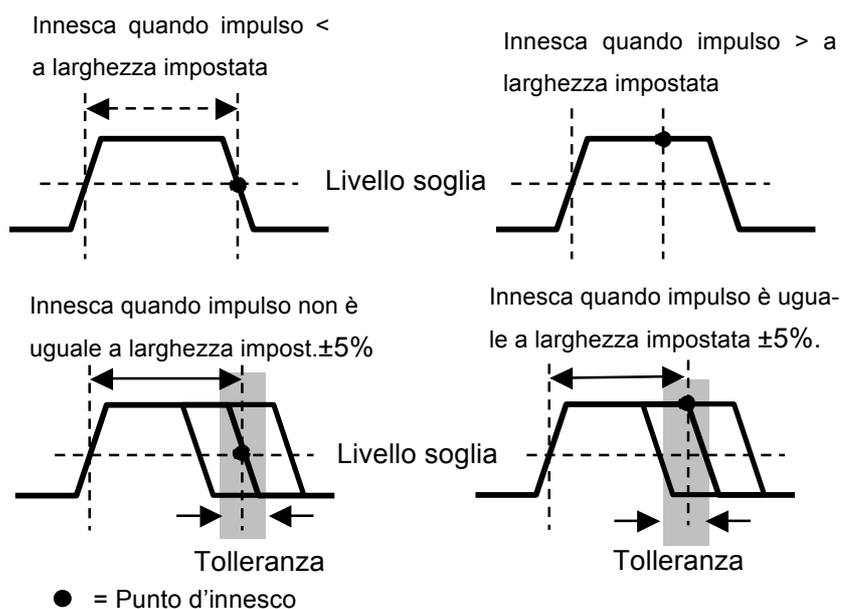
Nota: Quando per Polarity scegliete Normal, l'innescò avviene sempre sugli impulsi di sincronizzazione ad andatura negativa. Se il segnale video contiene impulsi di sincronizzazione ad andatura positiva, adottare l'opzione di Polarità Invertita.

Pulse Width Trigger (Innesco a Larghezza d'Impulso)

Potete utilizzarlo per innescare su impulsi aberranti.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
<i>Pulse</i> (Impulso)		Con <i>Pulse</i> evidenziato, l'innescò avviene su impulsi che corrispondono alla condizione di trigger (definita dalle opzioni Source, When e Set Pulse Width).
Source (Sorgente)	CH1 CH2 EXT EXT5	Selezionare, quale segnale di trigger, la sorgente d'ingresso.
When (Quando)	= ≠ < >	Selezionare la condizione di trigger.
Set Pulse Width (Imposta Larghezza Impulso)	Da 20ns a 10.0sec	Con <i>Set Pulse Width</i> evidenziato, premendo F4 girare la manopola multifunzionale per impostare la larghezza impulso.
Polarity	Positive Negative	Selezionare per innescare su impulsi positivi o negativi.
Mode	Auto Normal	Selezionare il tipo di trigger. Il modo <i>Normal</i> è migliore per quasi tutte le applicazioni di trigger a larghezza d'impulso.
Coupling (Accoppiamento)	AC DC HF Reject LF Reject	Selezionare i componenti del segnale di trigger applicato al circuito di trigger.
More (Oltre)		Commutare tra pagine di submenu.

Trigger When (Trigger Quando): La larghezza d'impulso della sorgente deve essere $\geq 5ns$ affinché l'oscilloscopio possa rilevare l'impulso.



=, ≠: Entro una tolleranza di ±5%, l'oscilloscopio s'innesci quando la larghezza d'impulso del segnale è uguale o disuguale alla larghezza d'impulso specificata.

<, >: L'oscilloscopio s'innesci quando la larghezza d'impulso del segnale sorgente è minore o maggiore della larghezza d'impulso specificata.

Slope Trigger (Innesco su Pendenza): Giudica l'innesci secondo il tempo per la salita o la discesa; è più flessibile ed accurato dello *Edge trigger*.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
<i>Slope</i>		
<i>Source</i>	CH1 CH2 EXT EXT5	Selezionare la sorgente in ingresso quale segnale di trigger.
<i>Slope</i>	Rising Falling	Selezionare il tipo di pendenza del segnale (Rising = Ascendente, Falling = Discendente).
<i>Mode</i>	Auto Normal	Selezionare il tipo di trigger. Il modo <i>Normal</i> è migliore per quasi tutte le applicazioni di trigger a larghezza d'impulso.
<i>Coupling</i>	AC DC Noise Reject HF Reject LF Reject	Selezionare i componenti del segnale di trigger applicati alla circuiteria di trigger. Nota: <i>Noise Reject</i> = Esclusione Interferenze.
<i>Next Page</i>		Pagina successiva.
<i>Vertical</i>	V1 V2	Regolare la finestra verticale impostando due livelli di trigger. Selezionare questa opzione e premere F3 per scegliere V1 o V2.
<i>When</i>	= ≠ < >	Selezionare la condizione di trigger.
<i>Time</i>	Da 20ns a 10.0sec	Con questa opzione evidenziata, premendo F4 girare la manopola multifunzionale per impostare l'arco di tempo.

Swap Trigger (Innesco a Scambio): Presenta la caratteristica degli oscilloscopi analogici, ovvero provvede visualizzazioni stabili di segnali a due differenti frequenze. Principalmente utilizza una specifica frequenza per commutare tra due canali analogici CH1 e CH2, cosicché i canali genereranno segnali di trigger in scambio attraverso la circuiteria di trigger.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
<i>Swap Trigger</i>		
<i>Mode</i>	Auto Normal	Selezionare il tipo di trigger.

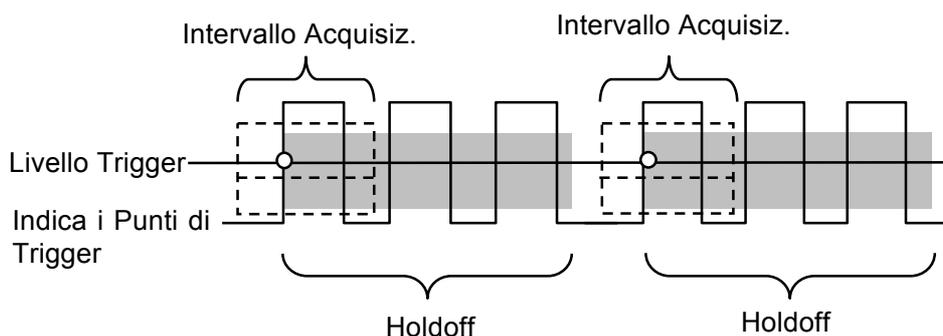
<i>Channel</i>	CH1 CH2	Premere su un'opzione, p.es. CH1; selezionare il tipo <i>channel trigger</i> ed impostare l'interfaccia menu.
Segue un elenco delle opzioni nei submenu. <i>Swap Trigger</i> permette di selezionare, per a CH1 e CH2, differenti modi di trigger e di visualizzare forme d'onda su una stessa schermata. Significa che per ambedue i canali si possono scegliere i seguenti quattro modi di trigger.		
<i>Type</i>	<i>Edge</i>	
<i>Slope</i>	<i>Rising</i> <i>Falling</i>	
<i>Coupling</i>	AC DC <i>HF Reject</i> <i>LF Reject</i>	Premere F3 o F4 per selezionare i componenti del segnale di trigger applicato alla circuiteria di trigger..
<i>Type</i>	<i>Video</i>	
<i>Polarity</i>	<i>Normal</i> <i>Inverted</i>	
<i>Standard</i>	NTSC PAL/SECAM	
<i>Sync</i>	<i>All Lines</i> <i>Line Number</i> <i>Odd Field</i> <i>Even Field</i> <i>All Fields</i>	Selezionare mediante F4, F5. Nota: <i>All Lines</i> = Tutte le linee, <i>Line Number</i> = N° di linea, <i>Odd Field</i> = campo dispari, <i>Even Field</i> = campo pari, <i>All Fields</i> = Tutti i campi.
<i>Type</i>	<i>Pulse</i>	
<i>Polarity</i>	<i>Positive</i> <i>Negative</i>	
<i>When</i>	= ≠ < >	Selezionare mediante F3.
<i>Set Pulse Width</i>	<i>Pulse Width</i>	Premere F4 per selezionare. Regolare la manopola multifunzionale V0 per impostare la larghezza d'impulso.
<i>Coupling</i>	AC DC <i>Noise Reject</i> <i>HF Reject</i> <i>LF Reject</i>	Selezionare mediante F5.
<i>Type</i>	<i>Slope</i>	
<i>Slope</i>	<i>Rising</i> <i>Falling</i>	Selezionare il segnale di tipo a pendenza.
<i>Mode</i>	<i>Auto</i> <i>Normal</i>	Selezionare il tipo di trigger. Il modo <i>Normal</i> è migliore per quasi tutte le applicazioni di trigger a larghezza d'impulso.
<i>Coupling</i>	AC DC <i>Noise Reject</i> <i>HF Reject</i>	Seleziona i componenti del segnale di trigger applicato alla circuiteria di trigger.

	<i>LF Reject</i>	
<i>Next Page</i>		
<i>Vertical</i>	V1 V2	Regolare la finestra verticale impostando due livelli di trigger. Selezionare questa opzione e premere F3 per scegliere V1 o V2.
<i>When</i>	= ≠ < >	Selezionare la condizione di trigger.
<i>Time</i>	Da 20ns a 10.0sec	Premere F4 per selezionare questa opzione. Girare la manopola multifunzionale per impostare l'arco di tempo.

Overtime Trigger (Innesco ad Extra Tempo): In trigger *Pulse Width*, potreste talvolta essere perplessi circa il lungo tempo per l'innesco, in quanto non Vi occorre una larghezza d'impulso completa per innescare l'oscilloscopio, ma volete invece che il trigger avvenga appena sul punto di extra tempo. Questo si chiama appunto *Overtime Trigger*.

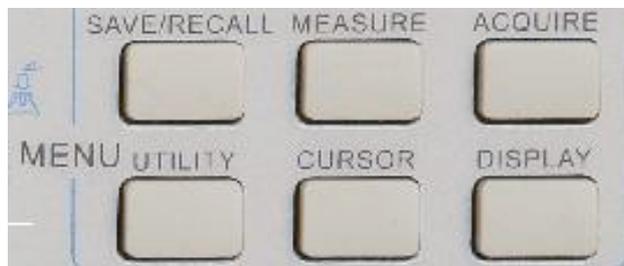
Opzioni	Impostazioni	Commenti
<i>Type</i>	<i>OT</i>	
<i>Source</i>	<i>CH1</i> <i>CH2</i>	Selezionare la sorgente di trigger.
<i>Polarity</i>	<i>Positive</i> <i>Negative</i>	Selezionare l'innesco su impulsi positivi o negativi.
<i>Mode</i>	<i>Auto</i> <i>Normal</i>	
<i>Overtime</i>	<i>t</i>	Premere F5 per selezionare l'opzione <i>Overtime</i> e regolare V0 per impostare il tempo.
<i>Coupling</i>	<i>AC</i> <i>DC</i> <i>HF Reject</i> <i>LF Reject</i>	Selezionare i componenti del segnale di trigger applicato alla circuiteria di trigger.

Holdoff (Ritardo): Per usare il trigger *Holdoff*, premere il tasto menu *HORIZONTAL* ed impostare l'opzione *Holdoff Time* premendo F4. La funzione Trigger Holdoff è utilizzabile per generare una visualizzazione stabile di forme d'onda complesse (quali i treni d'impulsi). *Holdoff* è il tempo intercorso dal momento in cui l'oscilloscopio rileva un trigger a quello in cui è pronto a rilevarne un altro. Durante tale ritardo, l'oscilloscopio non s'innesca. Per un treno d'impulsi, tale ritardo può essere regolato in modo che l'oscilloscopio s'innesci solo al primo impulso nel treno.



5.5 Tasti di Menu e Opzioni

I sei tasti della figura seguente, situati alla sommità del pannello frontale, sono usati principalmente per chiamare i relativi menu di messa a punto.



SAVE/RECALL: Visualizza il menu Save/Recall per messe a punto e forme d'onda.

MEASURE: Visualizza il menu Measure.

ACQUIRE: Visualizza il menu Acquire.

UTILITY: Visualizza il menu Utility.

CURSOR: Visualizza il menu Cursor.

DISPLAY: Visualizza il menu Display.

5.5.1 SAVE/RECALL

Premere il tasto SAVE/RECALL per salvare o richiamare le messe a punto o le forme d'onda dell'oscilloscopio.

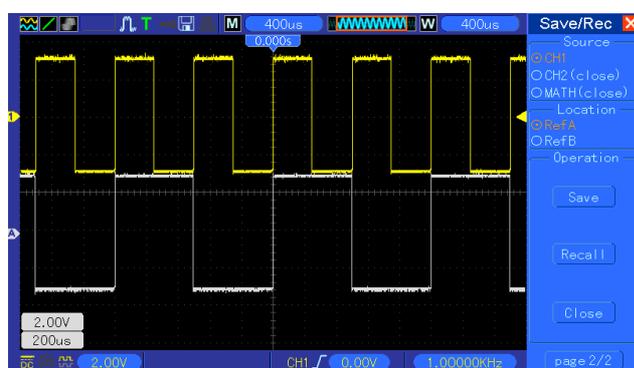
La prima pagina mostra il menu seguente.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Waveforms (forme d'onda)		
Source	CH1 CH2 off MATH off	Selezionare una visualizzazione di forma d'onda da memorizzare.
REF	RefA RefB	Selezionare l'ubicazione di riferimento per memorizzare o richiamare una forma d'onda.
Operazione	Save	Salvare la forma d'onda sorgente all'ubicazione di riferimento selezionata.
	Ref on Ref off	Visualizzare o rimuovere la forma d'onda di riferimento sullo/dallo schermo.

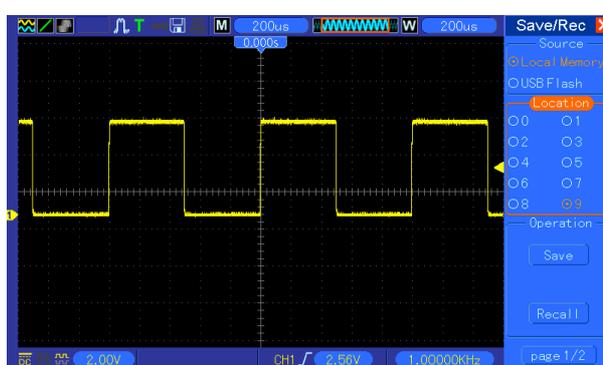
Premere 'Next Page' per chiamare il menu successivo.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Setups (Messe a punto)		
Operazione Sorgente	Flash memory Disco USB	Memorizzare nella memoria dell'oscilloscopio o nel disco USB le messe a punto attuali.
Memory	0 a 9	Specificare l'ubicazione in memoria dove volete salvare le attuali impostazioni di forma d'onda o dalla quale richiamare le impostazioni di forma d'onda. Per selezionare, usare la manopola V0 .
Operazione	Save	Realizzare l'operazione di salvataggio.
	Recall	Richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio memorizzate nell'ubicazione selezionata nel campo <i>Setup</i> . Premere il tasto <i>Default Setup</i> per inizializzare l'oscilloscopio ad una messa a punto conosciuta.

Di seguito, i menu di forma d'onda.



La forma d'onda bianca sul menu è quella richiamata con nome RefA.



Memorizzazione max.:
9 gruppi messe a

Nota: L'oscilloscopio salverà le impostazioni correnti se attendete 5 secondi dopo l'ultima modifica; richiamerà queste impostazioni la prossima volta che accenderete l'oscilloscopio.

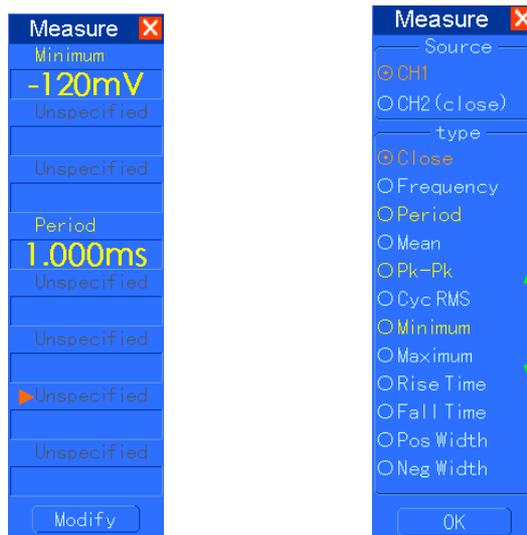
5.5.2 MISURAZIONE

Premere il tasto MEASURE per eseguire misurazioni automatiche. Ci sono 11 tipi di misurazioni e sino a 8 possono essere visualizzate contemporaneamente.

Girare la manopola V0 per selezionare un'opzione non specificata. Premere V0 o F6 quando l'icona con la freccia rossa si ferma su di essa. Poi appare il menu seguente.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Source	CH1 CH2	Selezionare la sorgente da misurare.
Tipo di Misurazione	Frequency	Calcolare la frequenza della forma d'onda misurando il primo ciclo.
	<i>Period</i>	Calcolare il tempo del primo ciclo.
	<i>Mean</i>	Calcolare la tensione media aritmetica sull'intera registrazione.
	<i>Pk-Pk</i>	Calcolare la differenza assoluta tra i picchi più grandi e più piccoli dell'intera forma d'onda.
	<i>Cyc RMS</i>	Calcolare l'attuale misurazione RMS del primo completo ciclo della forma d'onda.
	<i>Min</i>	Esaminare la registrazione della forma d'onda di tutti i punti nell'attuale finestra e visualizzare il valore minimo.
	<i>Max</i>	Esaminare la registrazione della forma d'onda di tutti i punti nell'attuale finestra e visualizzare il valore massimo.
	<i>Rise Time</i>	Misurare il tempo tra il 10% ed il 90% del primo bordo ascendente della forma d'onda.
	<i>Fall Time</i>	Misurare il tempo tra il 90% ed il 10% del primo bordo discendente della forma d'onda.
	<i>Positive Width</i>	Misurare il tempo fra il primo bordo ascendente ed il successivo bordo discendente al livello 50% della forma d'onda.
	<i>Negative Width</i>	Misurare il tempo fra il primo bordo discendente ed il successivo bordo ascendente al livello 50% della forma d'onda.
	<i>Off</i>	Non prendere alcuna misura.

Per selezionare il tipo di misurazione, usare la manopola V0 od i tasti funzione F3, F4.



Le indicazioni a carattere grande nel menu sono i risultati delle misurazioni.

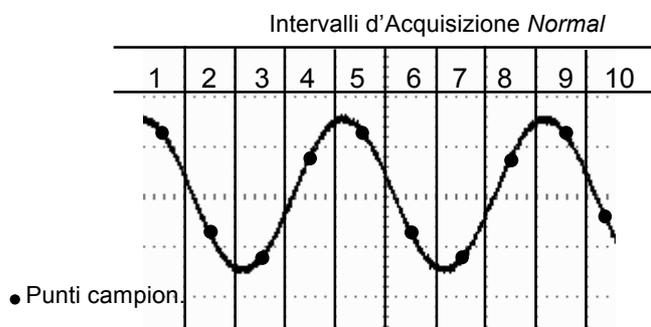
Realizzazione delle Misurazioni: per una forma d'onda singola (o per una forma d'onda divisa fra forme d'onda multiple), si possono visualizzare contemporaneamente sino a 8 misurazioni automatiche. Il canale della forma d'onda deve trovarsi ad 'ON' (visualizzato) per facilitare la misurazione. La misurazione automatica non può essere eseguita con forme d'onda a riferimento o matematiche, od in modo XY o Scan.

5.5.3 ACQUISIZIONE

Premere il tasto ACQUIRE per impostare il parametro acquisizione.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Categoria	<i>Real Time</i> <i>Equ-Time</i>	Acquisire forme d'onda mediante la tecnica digitale in tempo reale. Ricostruire forme d'onda mediante la tecnica di campionatura equivalente.
Modo (Real Time)	<i>Normal</i> <i>Peak Detect</i> (Rilevamento Picchi) <i>Average</i> (Media)	<i>Normal</i> : Acquisire e visualizzare accuratamente quasi tutte le forme d'onda. <i>Peak Detect</i> : Rilevare inconvenienti ed eliminare la possibilità di formazione di alias. <i>Average</i> : Ridurre interferenze casuali o non correlate nella visualizzazione dei segnali. Il numero di medie è selezionabile.
Medie (Tempo Reale)	4 16 64 128	Selezionare il numero di medie premendo F3 o F4.
<i>Memory Depth</i> (Real Time)	4K, 40K, 512K, 1M	Selezionare la profondità di memoria per i vari modelli di scheda elettronica.

Normal: Per il modello di oscilloscopio con larghezza di banda 100MHz, la massima velocità di campionamento è di 1 GS/s. Per base tempi con insufficiente velocità di campionamento, potete usare l'Algoritmo di Interpolazione Sinusoidale per interpolare punti tra i punti campionati in modo da produrre una registrazione di forma d'onda completa (4K di default).



Normal acquisisce 1 solo punto campione ad ogni Intervallo

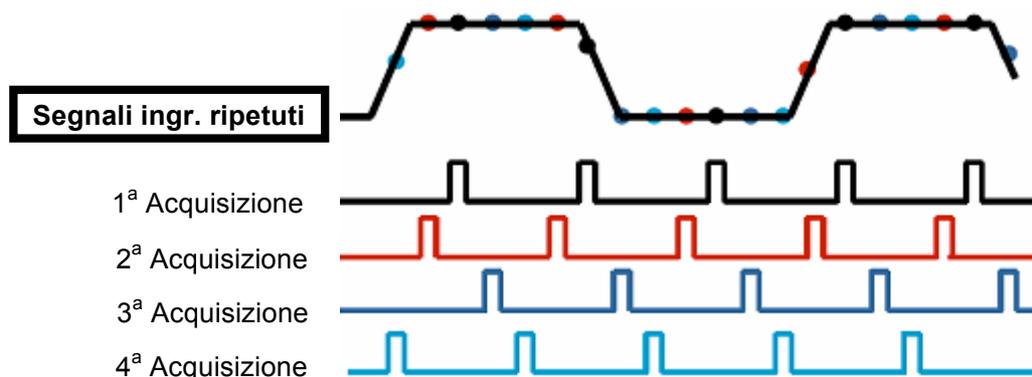
Peak Detect: Adottare questo modo per rilevare inconvenienti entro 10ns e per limitare la possibilità di formazione di alias. Questo modo è valido con impostazione SEC/DIV a 4µs/div o più lenta. Una volta impostato SEC/DIV a 4µs/div o più veloce, il modo d'acquisizione muterà in *Normal* perché la velocità di campionamento è abbastanza rapida, cosicché *Peak Detect* non è necessario. L'oscilloscopio non presenta un messaggio indicante che il modo è passata a *Normal*.

Average: Adottare questo modo per ridurre interferenze casuali o non correlate nel segnale da visualizzare. Acquisire i data in modo *Normal*, poi mediare un gran numero di forme d'onda. Scegliere il numero di acquisizioni (4, 16, 64 o 128) per produrre una forma d'onda mediata.

Arresto dell'Acquisizione: Quando l'acquisizione è in corso, la forma d'onda visualizzata è "live". Fermare l'acquisizione (premendo il tasto RUN/STOP) per congelare la visualizzazione. Nell'uno o nell'altro modo, la forma d'onda visualizzata è scalabile e/o posizionabile mediante i comandi verticale e orizzontale.

Acquisizione Equivalente: Ripete puramente l'acquisizione *Normal*. Usare questo modo per osservare compiutamente segnali periodici visualizzati ripetutamente (è un replay). Potete ottenere una risoluzione di 40ps, cioè velocità di campionamento 25 GSa/s, che è molto più elevata di quella conseguita con l'acquisizione in tempo reale.

Il principio di acquisizione è come segue.



Come illustrato sopra, si acquisiscono segnali in ingresso (ciclo ripetibile) più di una volta a lenta velocità di campionamento, si dispongono i punti campione quando appaiono, poi si ripristinano le forme d'onda.

5.5.4 UTILITY

Premere il tasto UTILITY per visualizzare il *Utility Menu*, come segue.

Opzioni	Commenti
<i>System Info</i>	Visualizza le versioni software e hardware, il numero di matricola ed altre informazioni sull'oscilloscopio.
<i>Update Program</i>	Inserendo un disco USB con programma di <i>upgrade</i> , l'icona disco nell'angolo in alto a sinistra si illumina. Premendo il tasto <i>Update Program</i> , appare il dialogo <i>Software Upgrade</i> . Premere F6 per effettuare lo <i>upgrade</i> o F2 per annullare.
<i>Save Waveform</i>	Inserire un disco USB: l'icona disco nell'angolo in alto a sinistra si illumina. Cliccando su questa icona, vedrete per un po' la pausa di forma d'onda mentre avviene il salvataggio. Potete trovare i dati della forma d'onda salvata nella cartella <i>Hantek_x</i> nel disco USB. Qui X rappresenta quante volte premete il tasto. Ogni premuta genera una corrispondente cartella. Per esempio, premendo una volta si genera una cartella <i>Hantek_1</i> ; premendo due volte, si generano due cartelle, <i>Hantek_1</i> e <i>Hantek_2</i> .
<i>Self Calibration</i>	Premendo questa opzione, appare il dialogo <i>Self Calibration</i> . Premere F6 per lanciare la taratura automatica o F2 per annullare.
<i>Advance</i>	Messe a punto di <i>buzzer</i> (ronzatore) e tempo. Premendo questo tasto, appare il dialogo per le messe a punto di buzzer e tempo. Girare la manopola V0 per selezionare buzzer o tempo (con una cornice nera). Premendo V0, la cornice nera diventa rossa. Girare di nuovo V0 per selezionare ON/OFF o regolare l'ora. Premere nuovamente su V0 per uscire o salvare le messe a punto.

Self Calibration: La routine taratura automatica ottimizza la precisione dell'oscilloscopio per adattarsi alla temperatura ambiente. Per avere la massima precisione, dovrete eseguire la procedura quando la temperatura ambiente varia di 5°C o più. Seguire le istruzioni sullo schermo.

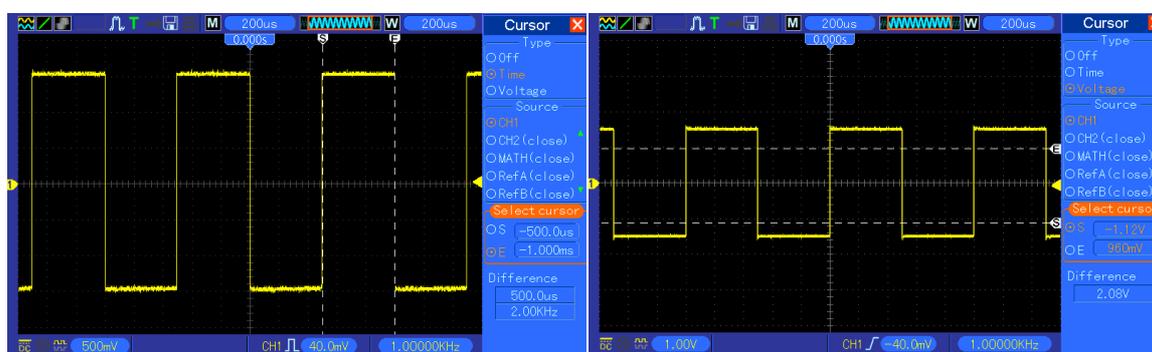
Nota: *Premendo un qualsiasi tasto menu sul pannello frontale, la visualizzazione di stato sparisce e si entra nel corrispondente menu.*

5.5.5 CURSORI

Premendo il tasto CURSOR, si presenta il *Cursor Menu*.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Type	Off Voltage Time	Selezionare un cursore di misurazione e visualizzarlo. <i>Voltage</i> (Tensione) misura l'ampiezza, mentre <i>Time</i> misura il tempo e la frequenza.
Source	CH1 CH2 MATH REFA REFB	Selezionare una forma d'onda per misurarla con i cursori. Usare le letture per mostrare la misurazione.
Select Cursor	S E	S indica il Cursore 1, E il Cursore 2. Il cursore selezionato è evidenziato: può essere spostato liberamente. È possibile selezionare e spostare ambedue i cursori contemporaneamente. La casella dietro il cursore sta per ubicazione del cursore.
Delta	Display the difference (delta) between the cursors.	Visualizzare la differenza (delta) tra i cursori. Visualizza la misurazione nella casella sotto questa opzione.

Spostamento dei Cursori: Premere il tasto vicino a *Select Cursor* per selezionare un cursore e girare V0 per spostarlo. I cursori sono spostabili solo quando il *Cursor Menu* è visualizzato.



Cursore Tempo

Curs. Tensione

5.5.6 VISUALIZZAZIONE

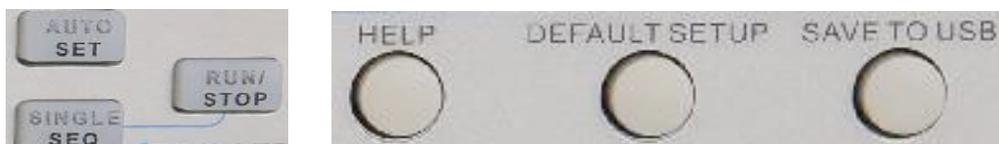
La visualizzazione delle forme d'onda è influenzata dalle impostazioni dell'oscilloscopio. Una forma d'onda può essere misurata non appena viene catturata. I differenti stili per visualizzare una forma d'onda sullo schermo forniscono informazioni significative riguardo alla forma d'onda stessa.

Ci sono due modi per visualizzare le forme d'onda: finestra Singola o Doppia. Per maggiori informazioni, riferirsi a [Comandi Orizzontali](#).

Premendo il tasto DISPLAY, appare il menu seguente.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Type	Vectors Dots	Vectors riempie lo spazio tra punti di campionamento adiacenti nella visualizzazione; Dots visualizza solo i punti di campionamento.
Persist	OFF 0.2s÷8s a selezione Infinita	Imposta la durata di tempo per visualizzare ogni punto di campionamento.
Format	YT XY	Il formato YT mostra la tensione verticale in relazione al tempo (scala orizzontale); il formato XY visualizza un trattino fra CH1 e CH2 ogni volta che un campione viene acquisito, dove la tensione o la corrente di CH1 determina la coordinata X del trattino (orizzontale), mentre la tensione o la corrente di CH2 determina la coordinata Y (verticale). Per informazioni particolareggiate, riferirsi alle descrizioni del formato XY nel testo seguente.
Contrast		0-15, ovvero 16 gradazioni (lo stato attuale è indicato su una barra). Premere F5 per selezionare questa opzione. Per regolare, girare la manopola multifunzione.
Pagina Successiva		
Grid	Dotted line (linea tratteggiata) Real line (linea reale) OFF	Con Off, la visualizzazione è delle sole coordinate orizzontale e verticale sul reticolo al centro dello schermo.
Grid Intensity		0-15, cioè 16 gradazioni (stato attuale indicato su barra).

5.6 Pulsanti ad Azione Rapida



AUTOSET: Imposta automaticamente i comandi dell'oscilloscopio per generare una visualizzazione utile dei segnali in ingresso. Per il relativo contenuto, riferirsi alla tabella seguente.

SINGLE SEQ: Si acquisisce un'unica forma d'onda, poi l'acquisizione si ferma.

RUN/STOP: Acquisizione continua delle forme d'onda, o stop dell'acquisizione.

HELP: Visualizzazione del menu di aiuto.

DEFAULT SETUP: Richiamo della messa a punto originale dalla fabbrica. Per il relativo contenuto, riferirsi alla tabella seguente.

Save to USB Disk: Salvare in un dispositivo USB l'intera immagine video, come si può effettuare con un computer.

5.6.1 AUTOSET

Autoset è uno dei vantaggi degli oscilloscopi digitali. Premendo il tasto AUTOSET, l'oscilloscopio identifica il tipo di forma d'onda (sinusoidale o quadra) e regola i controlli secondo i segnali in ingresso, al fine di visualizzare con precisione la forma d'onda del segnale entrante.

Funzioni	Impostazioni
<i>Acquire Mode</i> (Acquisizione)	Regolata a <i>Normal</i> o <i>Peak Detect</i>
<i>Cursor</i>	Off
<i>Display Format</i>	Selezionato a YT
<i>Display Type</i>	Selezionato a <i>Vectors</i> per uno spettro FFT; altrimenti, immutato.
<i>Horizontal Position</i> (Posizione Orizzontale)	Regolata
<i>SEC/DIV</i>	Regolato
<i>Trigger Coupling</i> (Accoppiamento)	Regolato su <i>DC</i> , <i>Noise Reject</i> o <i>HF Reject</i>
<i>Trigger Holdoff</i> (Ritardo)	Minimo
<i>Trigger Level</i> (Livello)	Impostato a 50%
<i>Trigger Mode</i> (Modo)	Auto
<i>Trigger Source</i> (Sorgente)	Regolato; Autoset non è utilizzabile per il segnale EXT TRIG
<i>Trigger Slope</i> (Pendenza)	Regolato
<i>Trigger Type</i> (Tipo)	Edge (Bordo)
<i>Trigger Video Sync</i>	Regolato
<i>Trigger Video Standard</i>	Regolato
<i>Vertical Bandwidth</i> (Larghezza Banda Verticale)	Piena
<i>Vertical Coupling</i> (Accoppiamento verticale)	DC (se GND fu scelto prima); AC per il segnale video; altrimenti, immutato.
<i>VOLTS/DIV</i>	Regolato

La funzione Autoset esamina tutti i canali cercando segnali e visualizza le loro forme d'onda. Autoset determina la sorgente d'innesco in base alle condizioni seguenti.

- Se canali di moltiplicazione ricevono segnali, l'oscilloscopio utilizzerà quale sorgente d'innesco il canale con il segnale avente la frequenza più bassa.
- Se non trova segnali, l'oscilloscopio utilizzerà quale sorgente d'innesco il canale numerato più basso visualizzato in Autoset.
- Se non trova segnali e nessun canale è visualizzato, l'oscilloscopio visualizzerà ed userà quale sorgente d'innesco il Canale 1.

Onda Sinusoidale:

Quando utilizzate la funzione Autoset e l'oscilloscopio determina che il segnale è simile ad un'onda sinusoidale, l'oscilloscopio visualizza le opzioni seguenti.

Opzioni di Onde Sinusoidali	Dettagli
Sinusoide a ciclo multiplo	Visualizzazione di cicli multipli le cui scale verticale e orizzontale sono appropriate.
Sinusoide a ciclo singolo	Impostare la scala orizzontale per visualizzare circa un ciclo della forma d'onda.
FFT	Converte il segnale d'ingresso (di tipo relazionato al tempo) nei suoi

	componenti di frequenza e visualizza il risultato sotto forma di grafico di frequenza rispetto all'ampiezza (spettro). Essendo un calcolo matematico, per maggiori informazioni vedere la Sezione 5.3.1 FFT matematico .
<i>Undo Setup</i> (disfare messa a punto)	Lasciare l'oscilloscopio richiamare la messa a punto precedente.

Onda quadra o Impulso:

Quando utilizzate la funzione Autoset e l'oscilloscopio determina che il segnale è simile ad un impulso quadro o ad un'onda quadra, l'oscilloscopio visualizza le opzioni seguenti.

Opzioni di Onde Quadre	Dettagli
Quadra a ciclo multiplo	Visualizzazione di cicli multipli le cui scale verticale e orizzontale sono appropriate.
Quadra a ciclo singolo	Impostare la scala orizzontale per visualizzare circa un ciclo della forma d'onda. L'oscilloscopio visualizza le misurazioni automatiche di Larghezza Min, Media e Positiva.
<i>Rising Edge</i>	Visualizzazione del bordo ascendente.
<i>Falling Edge</i>	Visualizzazione del bordo discendente.
<i>Undo Setup</i>	Lasciare l'oscilloscopio richiamare la messa a punto precedente.

5.6.2 Help

Premere il tasto HELP per visualizzare il menu Help, il quale fornisce trattazioni sulla totalità delle opzioni menu e dei comandi dell'oscilloscopio. Per informazioni particolareggiate sul sistema Help, riferirsi alla [Sezione 2.2](#).

5.6.3 Messa a punto di Default

Premendo il tasto DEFAULT SETUP, l'oscilloscopio visualizzerà la forma d'onda CH1 e toglierà tutte le altre. Si presenta la messa a punto di default: qui premere F1 (**Undo Preset**, Disfare Preimpostazione). Quindi l'oscilloscopio ritorna allo stato antecedente la messa a punto di default. La tabella indica le opzioni, i tasti ed i comandi che cambiano le impostazioni di default.

Menu o Sistema	Opzione, Pulsante o Manopola	Impostazione di Default
<i>Acquire</i> (Acquisizione)	(Tre opzioni di modalità)	Normal
	<i>Averages</i> (Medie)	16
	<i>Run/Stop</i>	Run
<i>Cursor</i>	<i>Type</i>	Off
	<i>Source</i>	CH1
	Orizzontale (ampiezza)	±3.2div
	Verticale (tempo)	±4div
<i>Display</i> (Visualizzazione)	<i>Type</i>	Vectors
	<i>Persist</i>	Off
	<i>Format</i>	YT
Orizzontale	<i>Window Mode</i> (Modo Finestre)	Finestra Singola
	Manopola di Trigger	Livello
	Posizione	0.00s

	SEC/DIV	200µs
<i>Math</i>	Operazione	—
	Sorgente	CH1-CH2
	Posizione	0div
<i>FFT</i>	Scala Verticale	20dB
	Funzionamento FFT	
	Sorgente	CH1
	Finestra	Hanning
	FFT Zoom	X1
Misura	Sorgente	CH1
	Tipo	None
Trigger (Edge)	Tipo	<i>Edge</i> (Bordo)
	Sorgente	CH1
	<i>Slope</i> (Pendenza)	<i>Rising</i> (Ascendente)
	Mode	Auto
	<i>Coupling</i> (Accoppiamento)	DC
	Level	0.00v
Trigger (Video)	Polarità	Normale
	Sync	Tutte le linee
	Standard	NTSC
Trigger (Pulse)	<i>When</i> (Quando)	=
	<i>Set Pulse Width</i> (Impost.Largh.Imp.)	1.00ms
	Polarità	Positiva
	Mode	Auto
	<i>Coupling</i> (Accoppiamento)	DC
Trigger (Slope)	<i>Slope</i> (Pendenza)	<i>Rising</i> (Ascendente)
	Mode	Auto
	<i>Coupling</i>	DC
	<i>When</i>	=
Trigger (Swap)	CH1	
	Type	Edge
	Slope	Rising
	Mode	Auto
	<i>Coupling</i>	DC
	Level	0.00v
	CH2	
	Type	Edge
	Slope	Rising
	Mode	Auto
	<i>Coupling</i>	DC
	Level	0.00v
Trigger (OT) [Extra Tempo]	Source	CH1
	Polarity	Positive
	Mode	Auto
	Time	20ns

Sistema Verticale, Tutti i Canali	Coupling	DC
	Bandwidth Limit (Limite largh. Banda)	Illimitata
	VOLTS/DIV	Coarse (Grezza)
	Probe (Sonda)	Voltage
	Voltage Probe Attenuation (Attenuazione Sonda Tensione)	10X
	Invert	Off
	Position	0.00div (0.00V)
	VOLTS/DIV	1.00V

Le impostazioni seguenti non cambiano quando premete il tasto DEFAULT SETUP.

- Opzione Lingua
- Impostazioni salvate
- Forme d'onda di riferimento salvate
- Contrasto di visualizzazione
- Dati di Taratura

5.7 Pulsanti e Manopole multifunzione



V0: Manopola multifunzione. In varie opzioni di menu, essa supporta la selezione delle opzioni menu (MISURAZIONE), spostando cursori e livelli (Innesco su Pendenza). Premere questa manopola per resettare dati (*trigger holdoff*, extra tempo in *overtime trigger* e *slope trigger*), per selezionare opzioni di menu e così via. Facile da usare.

F7: Questo pulsante, in modo finestra singola fa commutare tra vista a linea tratteggiata e vista incrociata; in modo duplice finestra fa eseguire l'*autocruise*.



F0: Tasto **Hide/Show** (Nascondi/Mostra). Premendolo, si nascondono le opzioni menu sulla destra dello schermo, cosicché le forme d'onda sono visualizzate a schermo intero. Premendolo nuovamente, le opzioni menu si ripresentano.

F1÷F5: Tutti quanti questi cinque tasti sono multifunzione. Servono a selezionare menu opzioni sullo schermo in varie modalità di menu. Per esempio, nel menu UTILITY, F1 e F5 corrispondono rispettivamente a 'System Info' e 'Advance'.

F6: Questo tasto funzione è usato principalmente per girare pagine (cioè pagina successiva o precedente) e per confermare una selezione (appare 'press F6 to confirm' quando premete sull'opzione Self Calibration).

5.8 Connettori di Segnali

La figura seguente mostra i tre connettori di segnali ed una coppia di elettrodi metallici al fondo del pannello dell'oscilloscopio.



1. **CH1, CH2:** Connettori d'ingresso per visualizzare le forme d'onda, attraverso i quali collegare ed immettere il segnale da misurare.
2. **EXT TRIG:** Connettore d'ingresso per una sorgente d'innesco esterna, attraverso il quale collegare ed immettere il segnale esterno d'innesco.
3. **Compensazione della Sonda:** Uscita e terra della compensazione sonda di tensione, il cui uso è di far combaciare elettricamente la sonda al circuito d'ingresso dell'oscilloscopio. Gli schermi BNC e di terra compensazione della sonda collegano alla terra e sono considerati morsetti di terra. Per evitare danni, non collegare una sorgente di tensione a qualcuno di questi morsetti di terra.

Capitolo 6. Esempi di Applicazione

Questo capitolo descrive ulteriormente le principali caratteristiche dell'oscilloscopio fornendo 11 esempi di applicazione semplificati per fungere da riferimento ed aiuto a risolvere problemi nelle Vostre proprie prove.

1. Misurazioni semplici
Uso di AUTOSSET
Uso del menu Measure per effettuare misurazioni automatiche
2. Misurazioni con cursore
Misurazione della frequenza dell'anello e dell'ampiezza dell'anello
Misurazione della larghezza degli impulsi
Misurazione del tempo di salita
3. Analisi dei segnali in ingresso per eliminare interferenze accidentali
Osservazione di un segnale che ha interferenze
Eliminazione di interferenze accidentali
4. Cattura di un segnale a "colpo" singolo
5. Utilizzo del modo X-Y
6. Innesco su una larghezza d'impulso
7. Innesco su un segnale video
Osservazione di inneschi su campi video e linee video
8. Uso di *Slope Trigger* per catturare un particolare segnale di pendenza
9. Uso di *Overtime Trigger* per misurare un segnale ad impulsi lunghi
10. Uso di funzioni matematiche per analizzare forme d'onda
11. Misurazione del ritardo di propagazione dati

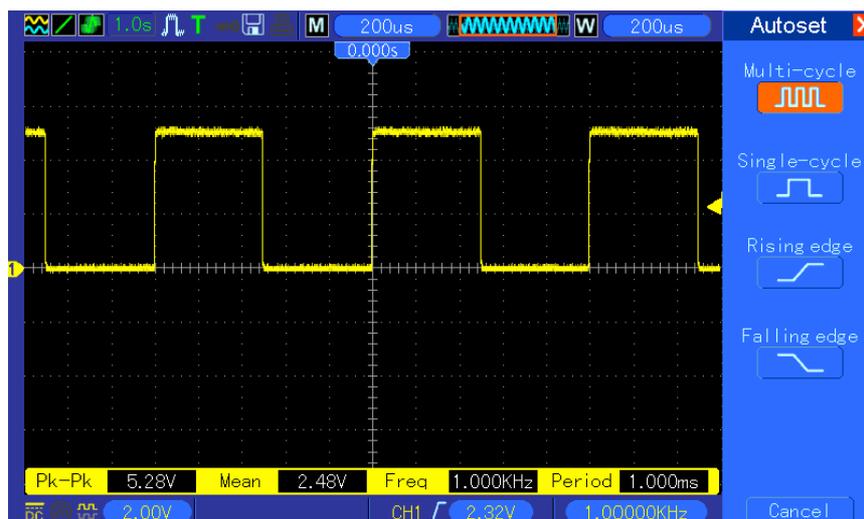
6.1 Esempio 1: Misurazioni semplici

Quando volete osservare un segnale sconosciuto in un certo circuito senza che siate in possesso dei suoi parametri di ampiezza e frequenza, potete utilizzare questa funzione per una misurazione rapida di frequenza, periodo e ampiezza picco a picco del segnale.

Seguire il procedimento seguente:

1. Impostare il selettore sulla sonda dell'oscilloscopio a 10X;
2. Premere il tasto CH1 MENU ed impostare l'attenuazione della sonda a 10X;
3. Collegare la sonda CH1 al punto di prova del circuito;
4. Premere il tasto AUTOSSET.

L'oscilloscopio stabilirà automaticamente la miglior visualizzazione della forma d'onda. Se volete affinare ulteriormente la visualizzazione della forma d'onda, potete regolare manualmente i controlli verticale ed orizzontale sino ad ottenere una forma d'onda che risponda alla Vostra particolare esigenza.



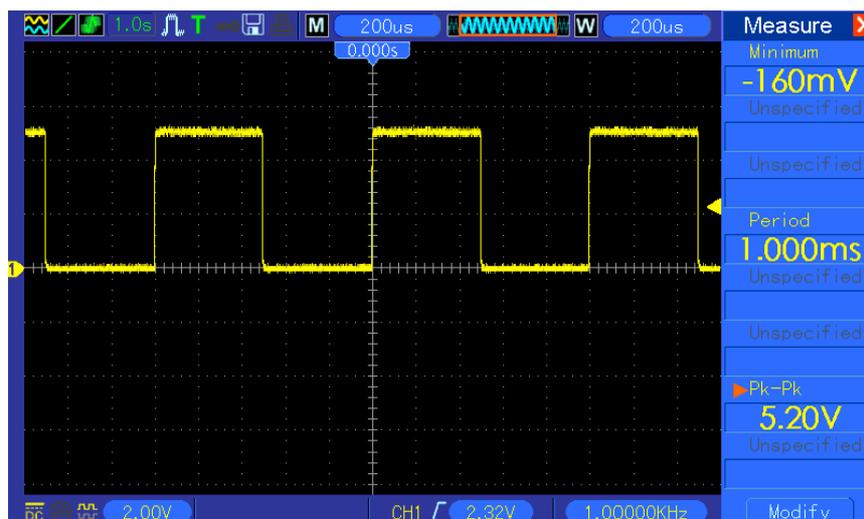
Misurazioni Automatiche

Con le misurazioni automatiche, l'oscilloscopio è in grado di visualizzare quasi tutti i segnali. Per misurare parametri del segnale quali frequenza, periodo, ampiezza picco a picco, tempo di salita e larghezza positiva, procedere come segue.

1. Premere il tasto MEASURE per vedere il menu Measure.
2. Girare la manopola V0 per selezionare la prima opzione 'non specificata' (contrassegnata da una freccia rossa); premere V0 o F6 per entrare nel submenu.
3. Selezionare CH1 per l'opzione Sorgente. Poi schiacciare ripetutamente F3 o F4 per selezionare articoli da misurare nel menu Type. Premere il menu indietro (back) per ritornare all'interfaccia di misurazione. Oppure, girare e premere V0 in modo da selezionare un articolo da misurare; quindi, ritornare all'interfaccia di misurazione. La corrispondente casella sotto lo stesso articolo ora indica le misure prese.
4. Ripetere i passi 2 e 3. Poi selezionare altri articoli da misurare. In totale, se ne possono visualizzare 8.

Nota: Tutte le letture cambiano non appena i segnali sono stati misurati.

La figura seguente mostra, quale esempio, tre articoli di misurazione. Le caselle sotto gli stessi indicano le misure in caratteri grandi.



6.2 Esempio 2: Misurazioni con Corsore

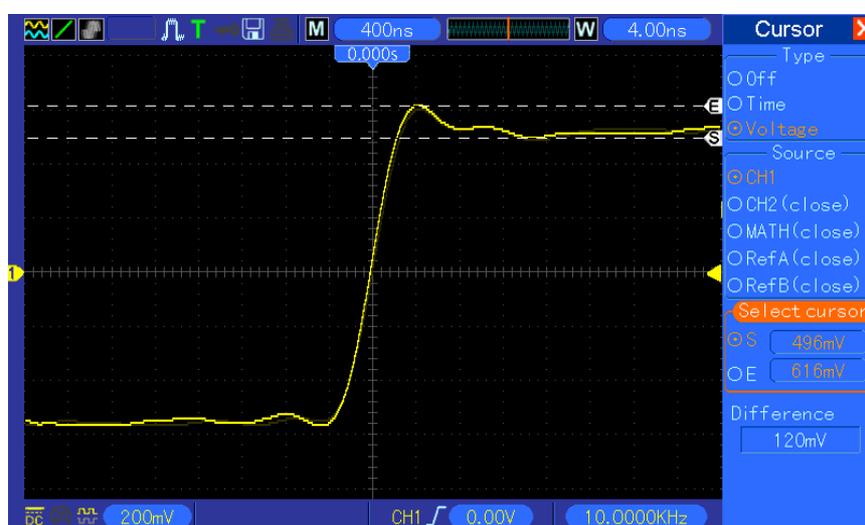
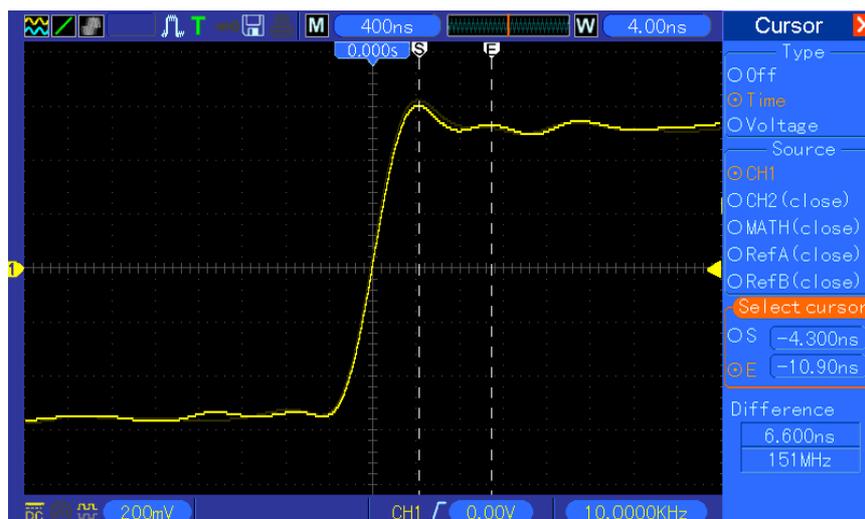
Potete usare il cursore per misurare velocemente il tempo e l'ampiezza di una forma d'onda.

Misurazione del Tempo Anello (convertibile in Frequenza) e dell'Ampiezza sul Bordo Ascendente dell'Impulso

Per misurare il tempo dell'anello sul bordo ascendente dell'impulso, procedere come segue:

1. Premere il tasto CURSOR per entrare nel menu Cursor.
2. Premere F1 (la cui funzione ora è tipo d'opzione) e selezionare Time.
3. Premere F2 o F3 (opzione Sorgente) e selezionare CH1.
4. Premere F4 per selezionare un cursore. Se S è selezionato, girare V0 per spostare il Cursore S sullo schermo; se E è selezionato, girare V0 per spostare il Cursore E; se ambedue sono selezionati, girare V0 per spostarli contemporaneamente.
5. Mettere il Cursore S sul primo picco dell'anello.
6. Mettere il Cursore E sul secondo picco dell'anello.
7. Delta indica il tempo misurato; Cursor S e Cursor E visualizzano le posizioni di questi due cursori.
8. Premere il tasto opzione Type e selezionare Voltage.
9. Mettere il Cursore S sul picco più alto dell'anello.
10. Mettere il Cursore E sul punto più basso dell'anello. L'ampiezza dell'anello sarà visualizzata in Delta.

Per capire meglio, vedere le figure seguenti.

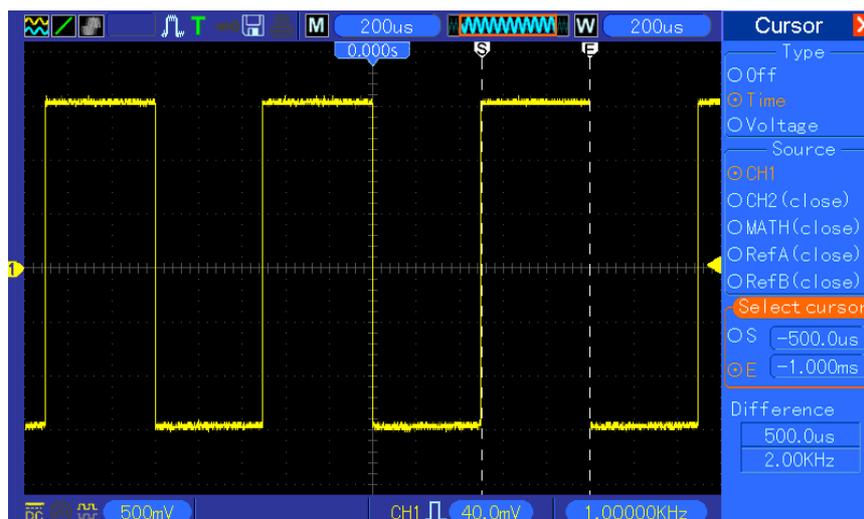


Misurazione della Larghezza d'Impulso

Per analizzare un segnale d'impulso e conoscere la sua larghezza:

1. Premere il tasto CURSOR per entrare nel menu Cursor.
2. Premere F1 (tipo d'opzione) e selezionare Time.
3. Premere F2 o F3 (opzione Sorgente) e selezionare CH1.
4. Premere F4 per selezionare un cursore. Se S è selezionato, girare V0 per spostare il Cursore S sullo schermo; se E è selezionato, girare V0 per spostare il Cursore E; se ambedue sono selezionati, girare V0 per spostarli contemporaneamente.
5. Mettere il Cursore S sul bordo ascendente dell'impulso ed il Cursore E sul bordo discendente.
6. Quindi, Delta visualizza il tempo misurato, mentre i Cursori S e E visualizzano il tempo relativo all'innesco.

Per una migliore comprensione, vedere la figura seguente.

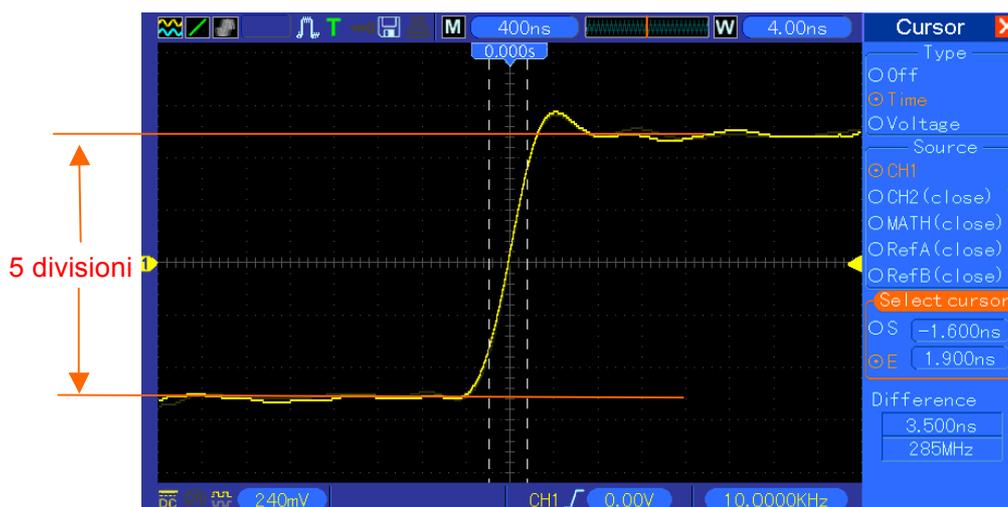


Misurazione del Tempo di Salita Impulso

Può occorrervi misurare il tempo di salita dell'impulso in molte situazioni applicative, ciò solitamente per conoscere il tempo di salita tra i livelli 10% e 90% della forma d'onda degli impulsi. La procedura è la seguente:

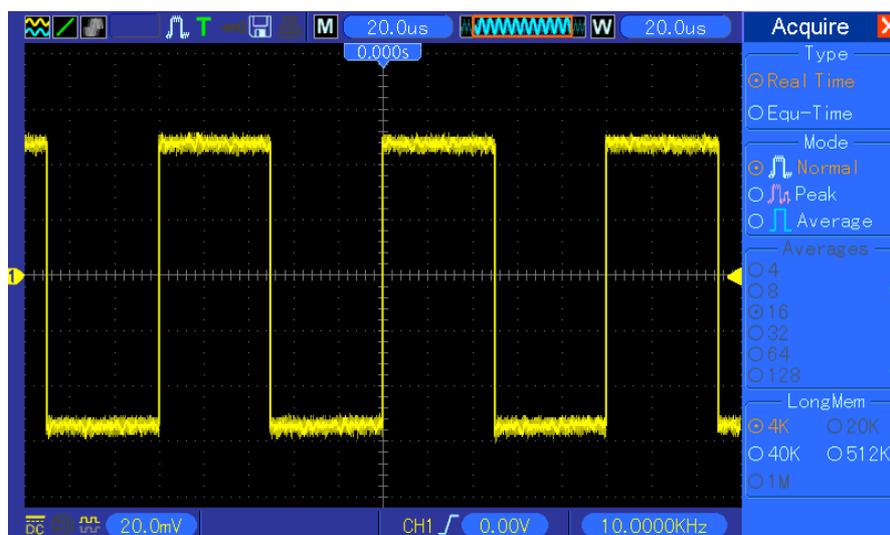
1. Girare la manopola SEC/DIV per visualizzare il bordo ascendente della forma d'onda.
2. Girare le manopole VOLTS/DIV e POSIZIONE VERTICALE per regolare l'ampiezza della forma d'onda a circa 5 divisioni.
3. Premere il tasto CH1 MENU.
4. Premere il tasto opzione VOLTS/DIV e selezionare *Fine*. Girare la manopola POSIZIONE VERTICALE per separare accuratamente la forma d'onda in 5 divisioni.
5. Girare la manopola POSIZIONE VERTICALE per centrare la forma d'onda. Posizionare la linea di base della forma d'onda a 2,5 divisioni sotto il centro reticolo.
6. Premere il tasto CURSOR.
7. Premere il tasto opzione Type e selezionare Time. Premere il tasto opzione Source per selezionare CH1.
8. Selezionare Cursor S e girare V0 per collocarlo al livello 10% della forma d'onda.
9. Selezionare Cursor E e girare V0 per collocarlo al livello 90% della forma d'onda.
10. La lettura Delta nel menu Cursor è il tempo di salita dell'impulso.

Per una migliore comprensione, vedere la figura seguente.



6.3 Esempio 3: Analisi dei segnali in ingresso per eliminare interferenze accidentali

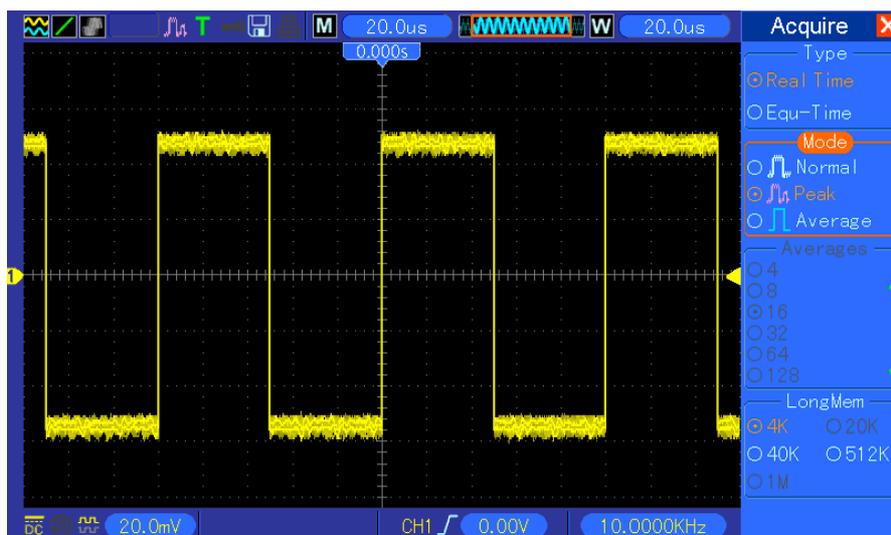
In certe circostanze, per visualizzare sull'oscilloscopio un segnale che ha delle interferenze, ottenerne i dettagli ed analizzarlo, potete procedere come segue.



Osservazione di un segnale che ha delle interferenze

1. Premere il tasto **ACQUIRE** per vedere il menu *Acquire*.
2. Premere il tasto opzione *Type* e selezionare *Real Time*.
3. Premere il tasto opzione *Peak Detect* (Rilevamento Picchi).
4. Se necessario, premere il tasto **DISPLAY** e regolare l'opzione *Contrast* per vedere più chiaramente le interferenze.

Per una migliore comprensione, vedere la figura seguente.

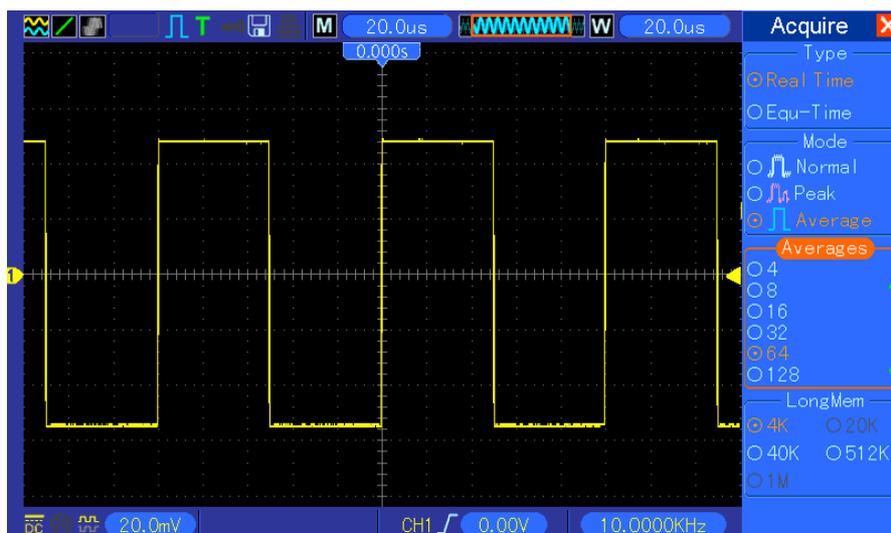


Eliminazione delle Interferenze accidentali

1. Premere il tasto *ACQUIRE* per vedere il menu *Acquire*.
2. Premere il tasto opzione *Type* e selezionare *Real Time*.
3. Premere il tasto opzione *Average* (Media).
4. Premere il tasto opzione *Averages* (Medie) e regolare il numero di medie in corso al fine di osservare il cambiamento nella visualizzazione di forma d'onda.

Nota: *La realizzazione della media riduce le interferenze accidentali e permette di visionare più facilmente i particolari del segnale.*

Per una migliore comprensione, vedere la figura seguente.



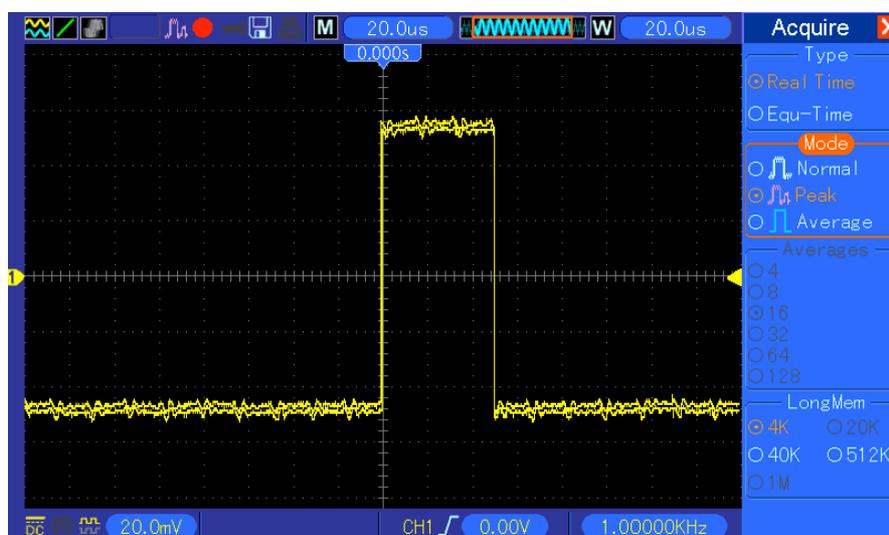
6.4 Esempio 4: Cattura di un segnale a “colpo” singolo

Potete riferirvi all'esempio seguente per catturare facilmente taluni segnali aperiodici come impulsi ed inconvenienti.

Ecco la procedura per acquisire un segnale a “colpo” singolo:

1. Innanzitutto, mettere a punto la sonda dell'oscilloscopio ed il fattore di attenuazione del CH1.
2. Girare le manopole VOLTS/DIV verticale e SEC/DIV orizzontale ad una posizione atta al miglior esame del segnale.
3. Premere il tasto *ACQUIRE* per vedere il menu *Acquire*.
4. Premere il tasto opzione *Peak Detect*.
5. Premere il tasto *TRIG MENU* button e selezionare *Rising* per l'opzione *Slope*. Poi regolare idoneamente il livello d'innesco.
6. Premere il tasto *SINGLE SEQ* per avviare l'acquisizione.

L'utilizzo di questa caratteristica permette di catturare più facilmente gli eventi occasionali. Questo è un vantaggio dell'Oscilloscopio a Memorizzazione Digitale.



6.5 Esempio 5: Utilizzo del modo X-Y

Esame delle Differenze di Fase tra Segnali di Due Canali

Per esempio, Vi occorre misurare la variazione di una fase attraverso una rete circuitale.

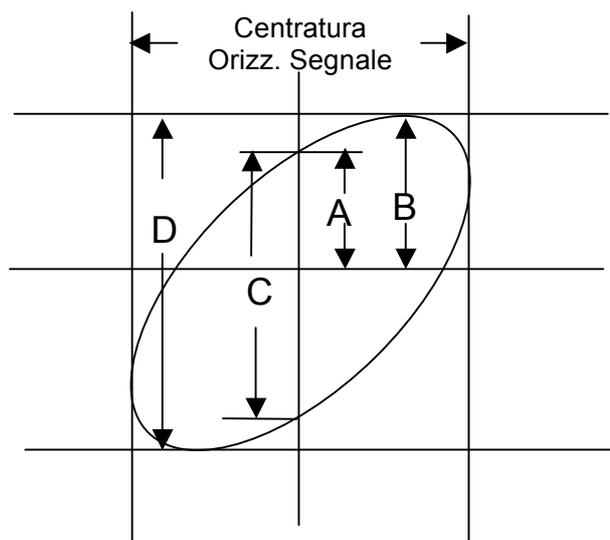
Collegare l'oscilloscopio al circuitaria e visionare ingresso e uscita del circuito in modo XY. Procedere come segue.

1. Preparare due sonde oscilloscopio e selezionare 10X ad entrambe.

2. Premere il tasto CH1 MENU ed impostare l'opzione attenuazione sonda a 10X; premere il tasto CH2 MENU ed impostare l'opzione attenuazione sonda a 10X.
3. Collegare la sonda CH1 all'ingresso della rete; collegare la sonda CH2 all'uscita.
4. Premere il tasto AUTOSET.
5. Girare le manopole VOLTS/DIV per visualizzare approssimativamente gli stessi segnali ampiezza su ciascun canale.
6. Premere il tasto DISPLAY per vedere il menu Display.
7. Premere il tasto opzione Format e selezionare XY.
8. Ora l'oscilloscopio visualizza uno schema Lissajous per caratterizzare l'ingresso e l'uscita del circuito.
9. Girare le manopole VOLTS/DIV e VERTICAL POSITION in modo da scalare idoneamente la visualizzazione di forma d'onda.
10. Adottare il metodo oscillografico di Lissajous per osservare e calcolare le differenze di fase secondo la formula seguente.

Poiché $\sin\theta = A/B$ o C/D (in cui θ è l'angolo di differenza di fase tra canali, mentre A, B, C, D rappresentano quanto illustrato nella figura qui sotto), potete ottenere il valore dell'angolo di differenza di fase mediante la formula: $\theta = \pm \arcsin(A/B)$ o $\pm \arcsin(C/D)$.

Se gli assi principali dell'ellisse sono nel primo e nel terzo quadrante, l'angolo di differenza di fase dovrebbe essere nel primo e nel quarto quadrante, cioè entro $(0 \sim \pi/2)$ o $(3\pi/2 \sim 2\pi)$. Se gli assi principali dell'ellisse sono nel secondo e nel quarto quadrante, l'angolo di differenza di fase dovrebbe essere nel secondo e nel terzo quadrante, cioè entro $(\pi/2 \sim \pi)$ o $(\pi - 3\pi/2)$. Per capire meglio, vedere la figura seguente.

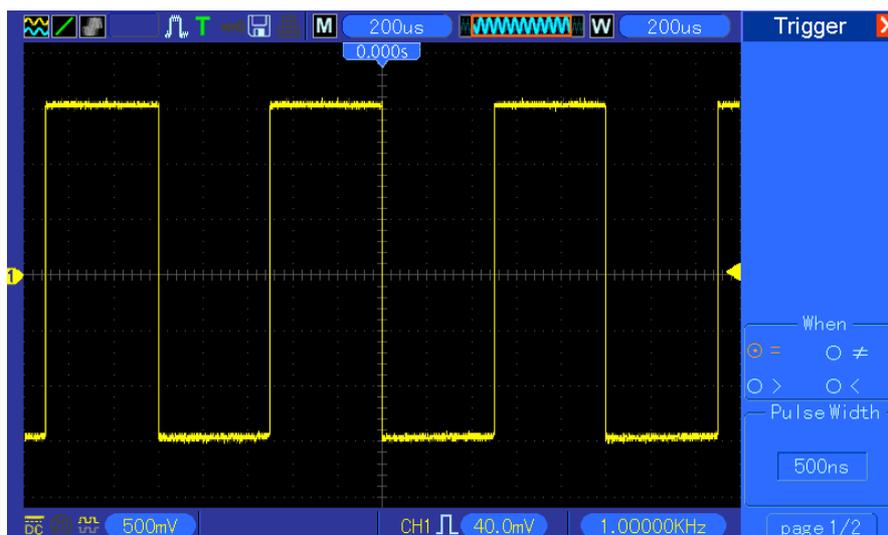


6.6 Esempio 6: Innesco su una larghezza d'impulso

Innesco su una specifica larghezza d'impulso

Mentre provate la larghezza d'impulso di un segnale in un circuito, potete necessitare di verificare se la larghezza d'impulso è consistente con il valore teorico. Oppure, Vi potrebbe accadere che, persino se l'innescò sul bordo mostra che il segnale ha la stessa larghezza d'impulso del segnale specifico, nutrite qualche dubbio sul risultato. Potete allora seguire la procedura seguente.

1. Impostare l'opzione attenuazione sonda a 10X.
2. Premere il tasto AUTOSET per innescare una visualizzazione stabile della forma d'onda.
3. Premere il tasto opzione *Single Cycle* nel menu Autoset e leggere la larghezza d'impulso del segnale.
4. Premere il tasto TRIG MENU.
5. Premere F1 per selezionare *Pulse* all'opzione *Type*; premere F2 per selezionare CH1 all'opzione *Source*; girare la manopola TRIGGER LEVEL per impostare il livello d'innescò al fondo del segnale.
6. Premere F6 per entrare nella pagina successiva. Selezionare il tasto opzione *When* e premere F4 per selezionare '='.
7. Premere il tasto opzione *Set Pulse Width* (Imposta Larghezza Impulso). Girare V0 per impostare la larghezza d'impulso al valore letto al punto 3 di cui sopra.
8. Girare la manopola TRIGGER LEVEL per impostare la larghezza d'impulso al valore letto al punto 3 di cui sopra.
9. Premere il tasto opzione *More* e selezionare *Normal* all'opzione *Mode*. Innescando su impulsi normali, l'oscilloscopio presenterà una visualizzazione stabile della forma d'onda.
10. Se l'opzione *When* è impostata a >, < o ≠ ed appaiono impulsi aberranti che concordano con la condizione specificata, l'oscilloscopio s'innescò. Per esempio, se il segnale contiene impulsi aberranti come quelli visibili qui di seguito, potete selezionare '≠' o '<' per innescare sull'impulso.



Come si vede in questa figura, potete ottenere una visualizzazione stabile della forma d'onda se in ingresso giungono onde quadre di frequenza 1KHz, con larghezza d'impulso impostata a 500µs.

6.7 Esempio 7: Innesco su un segnale video

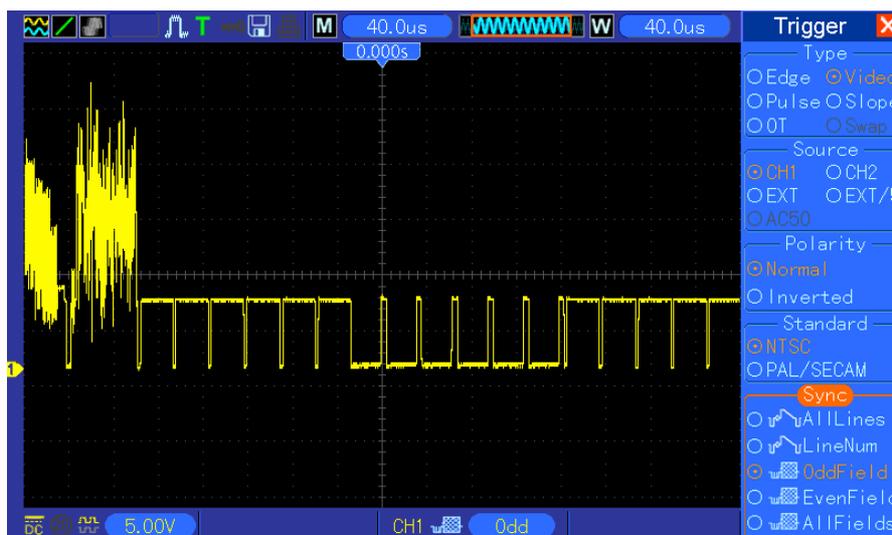
Supponendo che stiate monitorando i segnali video di una televisione per stabilire che la loro ricezione sia buona e che il segnale video è di un sistema NTSC, potete ottenere una visualizzazione stabile utilizzando l'innesco di tipo video.

Innesco su Campi Video

Per innescare su campi video, procedere come segue:

1. Premere il tasto TRIG MENU per vedere il menu Trigger.
2. Premere F1 per selezionare Video all'opzione Type.
3. Premere il tasto opzione Source per selezionare CH1; premere il tasto opzione Polarity per selezionare Normal; premere il tasto opzione Standard per selezionare NTSC.
4. Premere il tasto opzione Sync per selezionare *Odd Field*, *Even Field* o *All Fields* (Campo Dispari, Campo Dispari, o Tutti i Campi).
5. Girare la manopola Trigger Level per regolare il livello d'innesco e stabilizzare i segnali video.
6. Girare le manopole di SEC/DIV orizzontale e di Posizione Verticale in modo da visualizzare sullo schermo un segnale video completo innescando su un campo video.

La figura seguente mostra l'innesco di un segnale stabile su un campo video.



Innesco su Linee Video

Per innescare sulle linee video, seguire la procedura seguente.

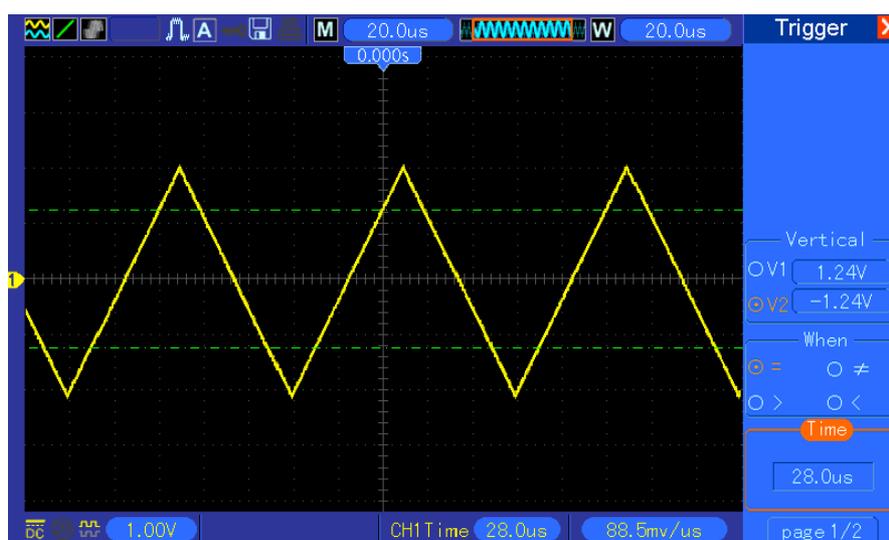
1. Premere il tasto TRIG MENU per vedere il menu Trigger.
2. Premere F1 per selezionare Video all'opzione Type.
3. Premere il tasto opzione Source per selezionare CH1; premere il tasto opzione Polarity per selezionare Normal; premere il tasto opzione Standard per selezionare NTSC; premere il tasto opzione Sync per selezionare Line Number (Numero Linea).
4. Girare la manopola Trigger Level per regolare il livello d'innescò e stabilizzare i segnali video.
5. Girare la manopola Trigger Level per regolare il livello d'innescò e stabilizzare i segnali video.
6. Girare V0 per regolare il numero di linea (NTSC: 0÷525 linee).
7. Girare le manopole SEC/DIV orizzontale e VOLTS/DIV verticale in modo da visualizzare sullo schermo un segnale video completo innescando su una linea video. Vedere la figura seguente.



6.8 Esempio 8: Uso di *Slope Trigger* per catturare un particolare segnale di pendenza

In parecchie circostanze, potrebbe interessarvi non solo di vedere il bordo del segnale, ma anche di conoscere i tempi di salita e discesa del segnale. Per osservare meglio questo genere di segnali, immetterete l'innesco della pendenza. Il procedimento è il seguente.

1. Premere il tasto TRIG MENU per vedere il menu Trigger.
2. Premere F1 per selezionare Slope (Pendenza) all'opzione Type.
3. Premere il tasto opzione Source per selezionare CH1; premere il tasto opzione Slope (Pendenza) per selezionare Rising (Ascendente); premere il tasto opzione Mode per selezionare Auto; premere il tasto opzione Coupling (accoppiamento) per selezionare DC.
4. Cliccare sul tasto 'Next Page' e selezionare Vertical. Girare la manopola V0 per collocare idoneamente V1 e V2. Selezionare il tasto opzione When ed impostarlo a '='.
5. Selezionare 'Time' e girare V0 per regolare il tempo sino ad ottenere una visualizzazione stabile delle forme d'onda. Vedere la figura seguente.

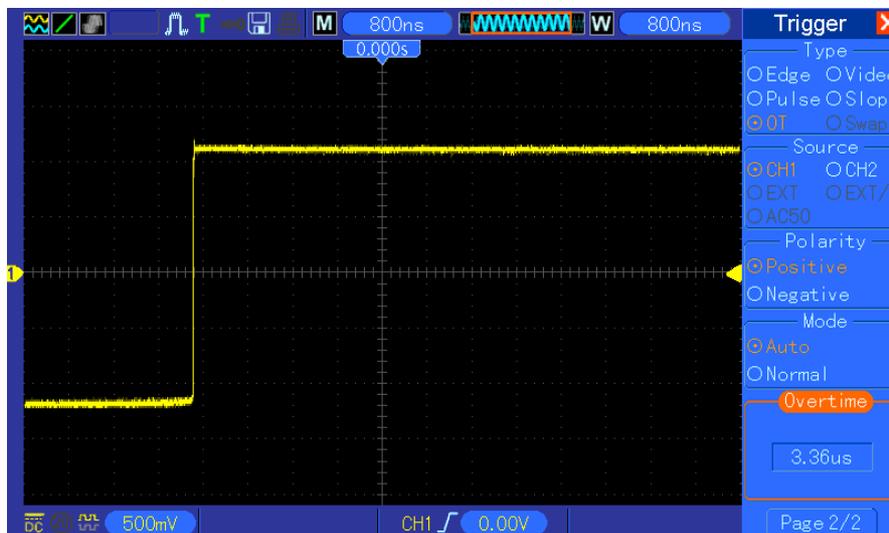


6.9 Esempio 9: Uso di *Overtime Trigger* per misurare un segnale ad impulsi lunghi

Non è facile osservare qualche parte di un lungo segnale d'impulso usando l'innesco del bordo o della larghezza d'impulso. In tal caso, potete servirvi dell'*overtime trigger*, come segue.

1. Premere il tasto TRIG MENU per vedere il menu Trigger.
2. Premere F1 per selezionare OT all'opzione Type; premere il tasto opzione Polarity per selezionare Normal; premere il tasto opzione Mode per selezionare Auto; premere il tasto opzione Coupling per selezionare DC.

3. Girare la manopola Trigger Level per regolare il livello d'innesco e stabilizzare i segnali video.
4. Girare V0 per regolare il numero di linea (NTSC: 0÷525 linee).
5. Girare le manopole SEC/DIV orizzontale e VOLTS/DIV verticale sino a visualizzare sullo schermo un segnale video completo innescando su una linea video. Vedi la figura seguente.



Nota: La differenza tra gli inneschi overtime (extra tempo) e delay (ritardo) è che l'overtime trigger è in grado di identificare l'impulso che Vi occorre secondo il Vostro tempo impostato e di innescare in qualsiasi punto dell'impulso. Nell'altra parola, l'overtime trigger accade in base all'identificazione dell'impulso. È simile al modo > del trigger su larghezza d'impulso, ma non uguale.

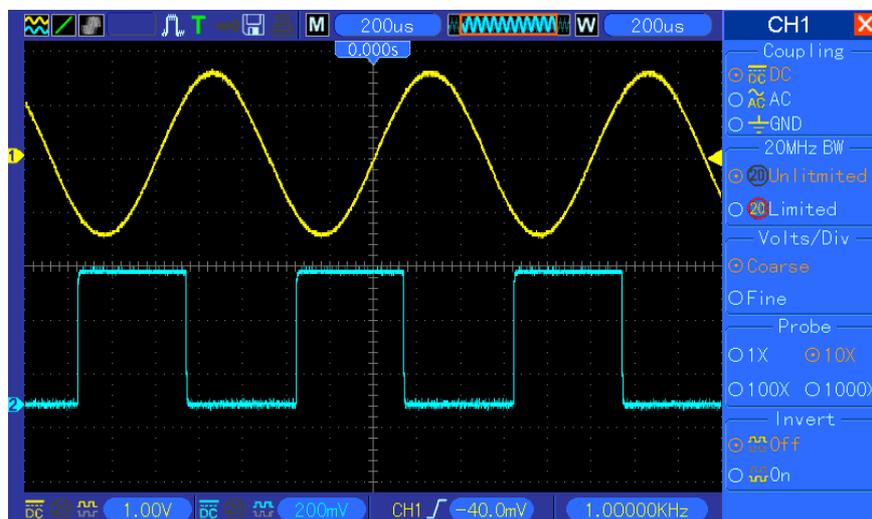
6.10 Esempio 10: Uso di funzioni matematiche per analizzare forme d'onda

L'uso di funzioni matematiche per analizzare forme d'onda in ingresso è un altro vantaggio dell'oscilloscopio digitale. Per esempio, volete sapere la differenza istantanea tra le forme d'onda di due canali. Usando la funzione matematica dell'oscilloscopio, riuscite ad ottenere una migliore rappresentazione delle forma d'onda sullo schermo. Per osservare questo segnale, procedere come segue.

1. Impostare l'opzione attenuazione Probe (Sonda) a 10X.
2. Aprire CH1 e CH2 contemporaneamente, ambedue con attenuazione 10X.
3. Premere il tasto AUTOSET per innescare una forma d'onda stabile.
4. Premere il tasto MATH MENU per vedere il menu Math.
5. Premere il tasto opzione Operation e selezionare 'CH1+CH2'.
6. Girare le manopole SEC/DIV orizzontale e VOLTS/DIV verticale per scalare idoneamente la forma d'onda e facilitarne l'esame.

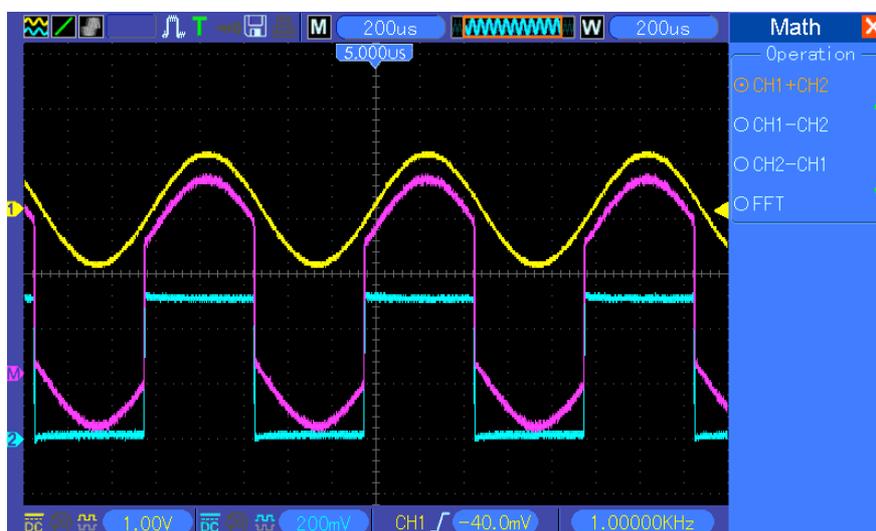
Inoltre, l'oscilloscopio supporta le funzioni – e FFT. Per un'analisi dettagliata su FFT, riferirsi al [Capitolo 5.3.1 FFT matematico](#).

Nota: Dovreste compensare entrambi le sonde prima di svolgere l'operazione matematica; altrimenti, differenze di compensazione sonda risulteranno in errori nel segnale differenziale.



Come illustrato nella figura qui innanzi, immettere un'onda sinusoidale di 1KHz da CH1 ed un'onda quadra di 1KHz da CH2.

Seguire i passi di cui sopra per impostare il menu Math, poi osservare la forma d'onda sottratta come indicata nella figura seguente.



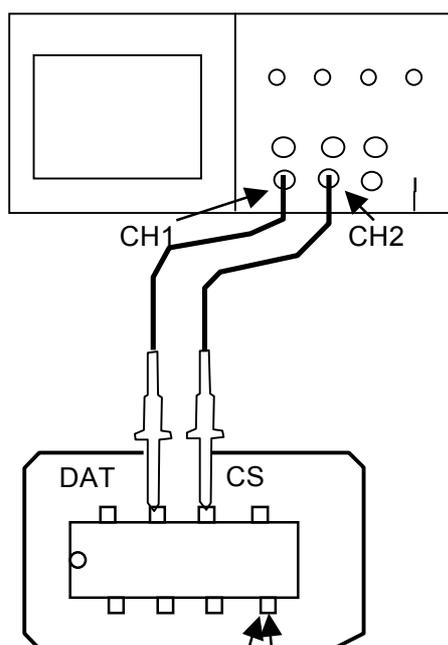
Le forme d'onda rosa sono quelle addizionate.

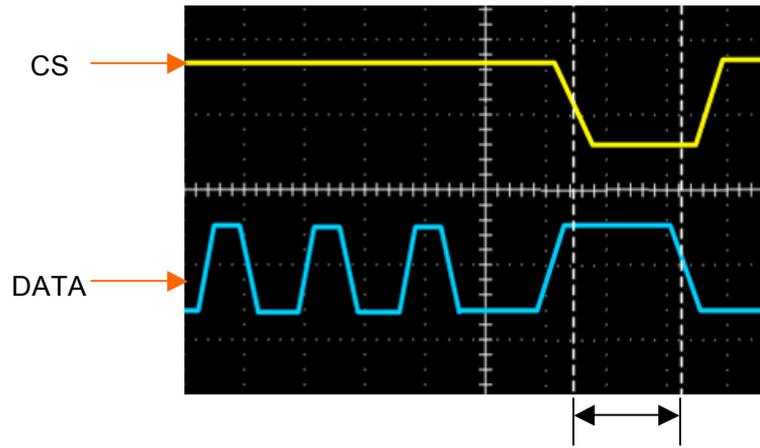
6.11 Esempio 11: Misurazione del ritardo di propagazione dati

Quando dubitate che sussistano instabilità in un circuito di comando della propagazione di dati seriali, potete impostare l'oscilloscopio per misurare il ritardo di propagazione tra il segnale di abilitazione ed i dati in trasferimento.

Per impostare la misurazione del ritardo di propagazione, procedere come segue.

1. Collegare due sonde d'oscilloscopio rispettivamente al pin CS (*chip-select*, selezione chip) ed al pin DATA sul chip.
2. Impostare l'opzione *Probe attenuation* (attenuazione Sonda) a 10X per entrambi le sonde.
3. Aprire CH1 e CH2 contemporaneamente, ambedue con attenuazione 10X.
4. Premere il tasto AUTOSET per innescare una visualizzazione stabile delle forme d'onda.
5. Regolare i comandi orizzontale e verticale per ottimizzare la visualizzazione delle forme d'onda.
6. Premere il tasto CURSOR per visionare il menu Cursor.
7. Premere il tasto opzione Type e selezionare Time.
8. Selezionare Cursor S e girare V0 per metterlo sul bordo attivo del segnale di abilitazione.
9. Selezionare Cursor E e girare V0 per metterlo sulla transizione d'uscita dati (vedere la figura seguente).
10. Leggere su Delta il ritardo di propagazione dei dati.





Capitolo 7. Ricerca guasti

7.1 Soluzione dei Problemi

1. Se l'oscilloscopio non parte accendendolo :

- 1) Verificare che il cavo di alimentazione sia ben collegato;
- 2) Verificare che il tasto di accensione sia stato effettivamente premuto (On);
- 3) Poi riavviare l'oscilloscopio.

Contattate il Vostro rivenditore HANTEK o direttamente il Servizio di Supporto Tecnico HANTEK se, nonostante i passi suddetti, non riuscite a mettere in funzione normalmente l'oscilloscopio.

2. Se non avviene visualizzazione di forme d'onda sullo schermo quando l'oscilloscopio è acceso :

- 1) Verificare la sonda per assicurare che sia idoneamente connessa all'ingresso BNC;
- 2) Verificare la selezione di canale (tasti menu CH1, CH2) per assicurare che il canale stesso sia stato selezionato;
- 3) Verificare che il segnale d'ingresso sia correttamente collegato alla sonda;
- 4) Accertarsi che tutti i circuiti misurati abbiano segnali d'uscita;
- 5) Attivare la *magnitude* per segnali DC selezionandola *large* (grande);
- 6) Potete anche premere il tasto *Auto Measure* per eseguire dapprima un rilevamento automatico dei segnali.

Contattare il Servizio di Supporto Tecnico HANTEK, se la mancata visualizzazione di forme d'onda persevera.

3. Se la forma d'onda del segnale d'ingresso è gravemente distorta :

- 1) Verificare la sonda per assicurare che sia idoneamente connessa all'ingresso BNC;
- 2) Verificare la sonda per assicurare la sua buona connessione all'oggetto misurato;
- 3) Verificare la sonda per accertare che sia stata ben tarata. Altrimenti, riferirsi alle procedure di taratura descritte in questo manuale.

4. Se la forma d'onda gira in continuazione sullo schermo, ma non la si può innescare:

- 1) Verificare la sorgente d'innescamento per accertarsi che sia consona al canale d'ingresso;
- 2) Verificare il livello d'innescamento per accertarsi della sua giusta regolazione. Potete premere la manopola TRIGGER LEVEL o premere il tasto SET TO 50% per resettare il livello d'innescamento affinché ritorni al centro del segnale;
- 3) Verificare il modo d'innescamento, assicurandosi che sia la giusta scelta per il segnale d'ingresso. Il modo d'innescamento di default è lo *edge trigger* (innescamento sul bordo). Tuttavia, esso non è adatto per tutti i generi di segnali d'ingresso.

Capitolo 8. Specifiche

8.1 Specifiche tecniche

Le presenti specifiche concernono gli oscilloscopi serie DSO5000. Prima di verificare un oscilloscopio HANTEK per constatare se ottempera a queste specifiche, accertarsi che soddisfi le condizioni seguenti:

- L'oscilloscopio deve essere stato in esercizio continuo per 20 minuti alla temperatura di esercizio specificata.
- L'operazione *Do Self Cal* deve essere eseguita attraverso il menu Utility se la temperatura di esercizio varia di oltre 5°C.
- L'oscilloscopio deve essere entro l'intervallo di taratura della fabbrica.

Tutte le specifiche sono garantite, tranne se annotate 'typical'.

Specifiche dell'Oscilloscopio

Orizzontale

Gamma velocità di campionamento	500MS/s ÷ 1GS/s	
Interpolazione forma d'onda	(sin x)/x (sinusoide)	
Lunghezza di registrazione	Massimo 1M campioni per ogni canale singolo; massimo 512K campioni per ogni doppio (4K,16K,40K opzionale)	
Gamma SEC/DIV	DSO5102C DSO5062B DSO5102B	DSO5202M
	4ns/div ÷ 40s/div, in sequenza 2, 4, 8	2ns/div ÷ 40s/div, in sequenza 2, 4, 8
Accuratezza velocità di campionamento e tempo di ritardo	±50ppm oltre ogni intervallo di tempo ≥1ms	
Accuratezza di Misurazione Tempo Delta (Larghezza banda intera)	Colpo singolo, modo Normal	
	± (1 intervallo campionamento + 100ppm × lettura + 0.6ns)	
	>16 medie ± (1 intervallo campionamento + 100ppm × lettura + 0.4ns)	
	Intervallo campionamento = s/div ÷ 200	
Gamma di Posizione	DSO5102C DSO5062B DSO5102B	
	20ns/div ÷ 80µs/div	(-8div × s/div) ÷ 40ms
	200µs/div ÷ 40s/div	(-8div × s/div) ÷ 400s
	DSO5202B	
	2ns/div ÷ 10ns/div	(-4div × s/div) ÷ 20ms

Verticale

Convertitore A/D	Risoluzione 8-bit, ogni canale campionato simultaneamente			
Gamma VOLTS/DIV	2mV/div ÷ 5V/div su ingresso BNC			
Gamma di Posizione	2mV/div ÷ 200mV/div, ±2V >200mV/div ÷ 5V/div, ±50V			
Larghezza di banda analogica nei modi <i>Normal</i> e <i>Average</i> su BNC o con sonda, DC Coupled (accoppiato DC)	2mV/div ÷ 20mV/div, ±400mV 50mV/div ÷ 200mV/div, ±2V 500mV/div to 2V/div, ±40V 5V/div, ±50V			
Larghezza di banda analogica selezionabile, tipica	20MHz			
Risposta Bassa Frequenza (-3db)	≤10Hz su BNC			
Tempo di Salita su BNC, tipico	DSO5062B	DSO5102B	DSO5102C	DSO5202B
	<5.8ns	<3.5ns	<3.5ns	<1.8ns
Accuratezza di Guadagno DC	±3% per modo di acquisizione <i>Normal</i> o <i>Average</i> , 5V/div ÷ 10mV/div ±4% per modo di acquisizione <i>Normal</i> o <i>Average</i> , 5mV/div ÷ 2mV/div			
Accuratezza di Misurazione DC, modo <i>Average Acquisition</i> (Acquisizione Media)	Tipo di Misurazione: media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale a zero. Accuratezza: ± (3% × lettura + 0.1div + 1mV) quando si seleziona 10mV/div o più.			
	Tipo di Misurazione: media di ≥16 forme d'onda con posizione verticale a zero. Accuratezza: ± [3% × (lettura + posizione verticale) + 1% di posizione verticale + 0.2div] Aggiungere 2mV per impostazioni da 2mV/div a 200mV/div; aggiungere 50mV per impostazioni da 200mV/div a 5V/div.			
Ripetibilità di Misurazione Voltaggio, Modo Acquisizione Media	Voltaggio Delta tra qualsiasi due medie di ≥16 forme d'onda acquisite nell'ambito di identiche condizioni di messa a punto e temperatura ambiente.			

Nota: La larghezza di banda si riduce a 6MHz quando si usa una sonda 1X.

Trigger (Innesco)

Sensibilità d'innesco (Tipo <i>Edge Trigger</i>)	Accoppiamento	Sensibilità		
	DC	Source	DSO5102C DSO5062B DSO5102B	DSO5202B
		CH1 CH2	1div da DC a 10MHz; 1.5div da 10MHz a Pieno	1.5div da 10MHz a 100MHz; 2div da 100MHz a Pieno
		EXT	200mV da DC a 100MHz	200mV da DC a 100MHz; 350mV da 100MHz a 200MHz
		EXT/5	1V da DC a 100MHz	1V da DC a 100MHz; 1.75V da 100MHz a 200MHz
	AC	Attenua segnali al di sotto di 10Hz		
	HF Reject	Attenua segnali al di sopra di 80kHz		
	LF Reject	Idem come i limiti accoppiati DC per frequenze oltre 150kHz; attenua segnali inferiori a 150kHz.		
Gamma di Livello Trigger	Source	Gamma		
	CH1, CH2	±8 divisioni da centro schermo		
	EXT	±1.2V		
	EXT/5	±6V		
Accuratezza di Livello Trigger, tipica (l'accuratezza è per segnali aventi tempi di salita e discesa ≥20ns)	Source	Accuratezza		
	CH1, CH2	0.2div × volts/div entro ±4 divisioni da centro schermo		
	EXT	± (6% dell'impostazione + 40mV)		
	EXT/5	± (6% dell'impostazione + 200mV)		
Livello impostato al 50%, tipico	Funziona con segnali d'ingresso ≥50Hz			

Nota: La larghezza di banda si riduce a 6MHz quando si usa una sonda 1X.

Tipo Video Trigger	Source	Gamma
	CH1, CH2	Ampiezza picco a picco di 2 divisioni
	EXT	400mV
	EXT/5	2V
Formati di segnale e ritmi di campo, tipo <i>Video Trigger</i>	Sostiene i sistemi di trasmissione NTSC, PAL e SECAM per qualsiasi campo o linea	
Gamma Holdoff (ritardo)	100ns ÷ 10s	

Modo trigger a larghezza d'impulso	Innesco quando < (minore di), > (maggiore di), = (uguale a), o ≠ (disuguale a); impulso positivo o negativo
Punto trigger a larghezza d'impulso	Uguale a: L'oscilloscopio innesca quando il bordo trascinato dell'impulso incrocia il livello d'innesco. Disuguale a: Se l'impulso è più stretto della larghezza specificata, il punto d'innesco è il bordo trascinato. Altrimenti, l'oscilloscopio innesca quando un impulso continua oltre il tempo specificato quale larghezza d'impulso. Minore di: Il punto d'innesco è il bordo trascinato. Maggiore di (chiamato anche <i>overtime trigger</i> , extra tempo): l'oscilloscopio innesca quando un impulso continua oltre il tempo specificato quale Larghezza d'Impulso.
Gamma Larghezza d'Impulso	Selezionabile da 20ns a 10s

Modo Slope Trigger (innesco su pendenza)	Innesco quando < (minore di), > (maggiore di), = (uguale a), o ≠ (disuguale a); pendenza positiva o negativa.
Punto d'innesco su pendenza	Uguale a: L'oscilloscopio innesca quando la pendenza della forma d'onda è uguale alla pendenza impostata. Disuguale a: L'oscilloscopio innesca quando la pendenza della forma d'onda non è uguale alla pendenza impostata. Minore di: L'oscilloscopio innesca quando la pendenza della forma d'onda è inferiore alla pendenza impostata. Maggiore di: L'oscilloscopio innesca quando la pendenza della forma d'onda è superiore alla pendenza impostata.
Gamma di Tempo	Selezionabile da 20ns a 10s
<i>Overtime Trigger</i> (Innesco extra tempo)	Il bordo di testa: bordo in salita o quello in discesa; impostazione di tempo: 20÷10s

<i>Swap Trigger</i>	(Innesco Scambio)
CH1	Innesco Interno: <i>Edge, Pulse Width, Video, Slope</i>
CH2	Innesco Interno: <i>Edge, Pulse Width, Video, Slope</i>

<i>Trigger Frequency Counter</i> (Contatore Frequenza d'innesco)	
Risoluzione di lettura	6 cifre
Accuratezza (tipica)	±30ppm (inclusi tutti gli errori di riferimento di frequenza e ±1 errori di conteggio)
Frequenza Gamma	<i>AC coupled</i> , da 4Hz da minima a massima larghezza di banda.
Segnale Sorgente	Modi d'innesco a Larghezza d'impulso o sul Bordo: tutte le sorgenti d'innesco sono disponibili. Il Contatore di Frequenza misura sempre la sorgente d'innesco, anche quando l'acquisizione va in pausa dovuta a cambiamenti nello stato di

	<p>marcia o quando l'acquisizione dell'evento di un singolo colpo è stata completata.</p> <p>Modo d'innesco a Larghezza d'impulso: L'oscilloscopio conta gli impulsi di grandezza significativa entro la finestra di misurazione 1s qualificabili come eventi innescabili, quali gli impulsi stretti in un treno d'impulsi PWM se impostati in modo < e la larghezza è impostata ad un tempo relativamente breve.</p> <p>Modo <i>Edge Trigger</i>: L'oscilloscopio conta tutti i bordi di grandezza sufficiente e polarità corretta.</p> <p>Modo <i>Video Trigger</i>: Il Contatore di Frequenza non funziona.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Acquisizione

Modi di Acquisizione	<i>Normal, Peak Detect</i> (Rilevamento Picco) e <i>Average</i> (Media)	
Velocità di Acquisizione, tipica	Sino a 2000 forme d'onda al secondo per canale (acquisizione in modo <i>Normal</i> , nessuna misurazione).	
Sequenza Singola	Modo di Acquisizione	Tempo Arresto Acquisizione
	Normal, Peak Detect	Alla singola acquisizione su tutti i canali contemporaneamente.
	Average	Dopo N acquisizioni su tutti i canali simultaneamente; N possono essere impostati a 4, 8, 16, 32, 64 o 128.

Ingressi

Accoppiamento	L'ingresso è accoppiabile a <i>DC, AC</i> o <i>GND</i> (C.C., C.A., terra)	
Impedenza d'ingresso, accoppiata DC	1M Ω ±2% in parallelo con 20pF±3pF	
Attenuazione Sonda	1X, 10X	
Fattori attenuazione sonda sostenuti	1X, 10X, 100X, 1000X	
Tensione massima d'ingresso	Categoria Sovrattensione	Tensione massima
	CAT I e CAT II	300V _{RMS} (10×), Categoria Installazione
	CAT III	150V _{RMS} (1×)
	Installazione Categoria II: riduzione a 20dB/declassamento, se oltre 100kHz, a 13V picco C.A. con 3MHz* e più. Per forme d'onda non sinusoidali, il valore di picco deve essere inferiore a 450V. L'escursione oltre 300V dovrebbe essere di durata inferiore a 100ms. Il livello di segnale RMS, compresi tutti i componenti C.C. rimossi mediante un accoppiamento C.A., deve essere limitato 300V. Superando questi valori, l'oscilloscopio può danneggiarsi.	

Misurazioni

Cursori	Differenza di tensione tra cursori: □ V
---------	-----------------------------------------

	Differenza di tensione tra cursori: □ T Reciproco di □ T in Hertz (1/ΔT)
Misurazioni automatiche	Frequenza, Periodo, Media, Picco a Picco, Ciclo RMS, Minimo, Massimo, Tempo Salita, Tempo Discesa, Larghezza Positiva, Larghezza Negativa.

Specifiche generali

Display		
Tipo	7" 64K a colori TFT (cristalli liquidi diagonali)	
Risoluzione	800 orizzontale mediante 480 pixel verticali	
Contrasto	Regolabile (16 livelli) con barra di avanzamento	
Uscita Compensatore Sonda		
Tensione d'Uscita tipica	Circa 5Vpp con carico $\geq 1M\Omega$	
Frequenza tipica	1kHz	
Alimentazione		
Alimentazione	100-120VAC _{RMS} ($\pm 10\%$), 45Hz ÷ 440Hz, CAT □ 120-240VAC _{RMS} ($\pm 10\%$), 45Hz ÷ 66Hz, CAT II	
Consumo	<30W	
Fusibile	2A, classe T, 250V	
Condizioni Ambientali		
Temperatura	di esercizio : da 0 □ a 50 □)	
	non in esercizio: da -40 □ a +71 □)	
Raffreddamento	per convezione	
Umidità	+40 □ o inferiore: umidità relativa $\leq 90\%$	
	+41 □ sino a 50 □): umidità relativa $\leq 60\%$	
Altitudine	in esercizio o no	3.000 m
Scossa meccanica	Vibrazione casuale	0.31g _{RMS} da 50Hz a 500Hz, 10 minuti su ogni asse
Scossa meccanica	Non in esercizio	2.46g _{RMS} da 5Hz a 500Hz, 10 minuti su ogni asse
Scossa meccanica	In esercizio	50g, 11ms, mezzo seno
Meccanica		
Dimensioni	Lunghezza	313 mm
	Altezza	142 mm
	Profondità	108 mm
Peso	Senza imballo ed accessori	2,08 kg
Imballo	Lunghezza	385 mm
	Larghezza	200 mm
	Altezza	245 mm
Peso lordo	Compresi tutti gli accessori	2,5 kg

8.2 Accessori

Tutti gli accessori seguenti sono disponibili. Contattare il rivenditore HANTEK.

Accessori Standard

Figura	Descrizione
	<p>Due sonde passive X1 e X10. Le sonde passive hanno larghezza di banda 6MHz (100Vrms CAT III) quando lo switch è in posizione X1 e larghezza di banda massima (300Vrms CAT II) quando lo switch è in posizione X10. Ciascuna sonda è provvista dei necessari raccordi.</p>
	<p>Guida rapida inerente gli oscilloscopi serie DSO5000. Descrive principalmente le funzioni ed i metodi operativi basilari di questi oscilloscopi.</p>
	<p>Cavo di alimentazione speciale per questo prodotto. Sebbene lo strumento sia spedito con un cavo di alimentazione, potete acquistarne uno certificato per il Paese d'impiego.</p>
	<p>Scheda di garanzia. Quando il prodotto risultasse non funzionare bene, potete ritornarcelo per la riparazione in garanzia.</p>

Accessori Opzionali

Figura	Descrizione
	<p>Linea A-B USB, utilizzata per collegare dispositivi esterni con interfaccia USB-B quali una stampante o per stabilire comunicazioni tra un PC e l'oscilloscopio.</p>
	<p>CD di installazione del software. Contiene il manuale dell'utente DSO5000, il quale contiene descrizioni particolareggiate sugli oscilloscopi serie DSO5000.</p>

Capitolo 9. Servizi e Supporto

Vi ringraziamo per aver scelto HANTEK. Vi preghiamo di voler prendere contatto con noi agli indirizzi seguenti qualora abbiate richieste o quesiti riguardanti i nostri prodotti. Faremo del nostro meglio per aiutarvi.

1. Contattate il Vostro rivenditore HANTEK;
2. Contattate l'ufficio di assistenza locale HANTEK;
3. Contattate il quartier generale HANTEK in China.

Quartier generale

HANTEK Technologies Co., Ltd
<http://www.hantek.net>

Indirizzo: 5F.NO. 177 Zhuzhou Road (Huite Industry City), 266000 QingDao, China
Tel.: +86-532-88703687 / 88703697
Fax: +86-532-88705691
E-mail: service@hantek.com.cn

Servizio di Supporto Tecnico

Tel.: +86-532-88703687 (est.: 606)
E-mail: support@hantek.com.cn

Servizio Marketing

Tel.: +86-532-88703687 (est.: 607)
E-mail: david@hantek.com.cn

Servizio Vendite

Tel.: +86-532-88703687 (est.: 605)
E-mail: sales@Hantekins.com

Capitolo 10. Cura generale e Pulizia

10.1 Cura generale

Né mettere né lasciare il dispositivo in un luogo dove il display LCD sia esposto alla luce solare diretta per lunghi periodi di tempo.

Nota: non esporre l'oscilloscopio o le sonde a spruzzi, liquidi o solventi. Possono danneggiarsi.

10.2 Pulizia

Esaminare l'oscilloscopio e le sonde tutte le volte che le condizioni operative possano richiederlo. Per pulire la superficie esterna:

- 1) Togliere la polvere volatile dalla superficie esterna di oscilloscopio e sonde usando un panno privo di sfilacciature. Badare a non graffiare il video.
- 2) Per pulire l'oscilloscopio, usare un panno inumidito con acqua. Per una pulizia più efficace, potete utilizzare una soluzione acquosa con max. 75% di alcole isopropilico.

Attenzione: Per evitare danni alla superficie dell'oscilloscopio o delle sonde, non utilizzare prodotti per la pulizia abrasivi o chimici.

Appendice A. Sostanze od Elementi Nocivi e Velenosi

Componente ²	Sostanze od Elementi Nocivi e Velenosi ¹					
	Pb	Hg	Cd	Cr(Vi)	PBB	PBDE
Intelaiatura	X	0	0	X	0	0
Modulo Display	X	X	0	0	0	0
Scheda elettronica	X	0	0	X	0	0
Alimentazione	X	0	0	X	0	0
Gruppo cavo e fili elettrici	X	0	0	0	0	0
Connettore	X	0	0	X	0	0
Chiusura e hardware installato	X	0	X	X	0	0
Altri accessori (comprese le sonde)	X	0	0	X	0	0
Altro	0	0	0	0	0	0

'X' significa che almeno il contenuto di questa sostanza velenosa e nociva in un materiale omogeneo di questo componente supera il limite specificato nella norma SJ/T 11363-2006.

'0' indica che il contenuto di questa sostanza velenosa e nociva in tutti i materiali omogenei di questo componente sta al di sotto del limite specificato nella norma SJ/T 11363-2006.

Questa lista di componenti contiene componenti approvati nel file '*Management Measures*'.

INFORMAZIONE AGLI UTENTI

ai sensi dell'art. 13 del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 15 "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti"



Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

L'utente potrà riconsegnare l'apparecchiatura giunta a fine vita al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno.

L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al dlgs. n. 22/1997" (articolo 50 e seguenti del dlgs. n. 22/1997).

Importato e distribuito da:



Strada Provinciale Rivoltana 4 - Km 8.5 • 20060 Vignate (MI)

Tel. 02.95029.1 - marcucci@marcucci.it

www.marcucci.it