

KENWOOD

oscilloscopio digitale con memoria

CS-8010

manuale di istruzioni

OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE
CS-8010

MANUALE DI ISTRUZIONI

KENWOOD CORPORATION

Pagina 2

SICUREZZA

Simbolo nel manuale

Questo simbolo indica dove si possono trovare appropriati avvertimenti od altre informazioni.

Alimentazione

Questo apparecchio riceve corrente da un alimentatore che non deve sviluppare pi. di 250 V tra i conduttori o tra ciascuno dei conduttori e la massa. Un collegamento di protezione a massa, mediante apposito conduttore nel cavo di alimentazione, . indispensabile per garantire la sicurezza del funzionamento.

Collegamento a terra dell'apparecchio

Questo apparecchio . collegato a terra attraverso l'apposito conduttore del cavo di alimentazione. Per evitare pericoli di folgorazione, inserire la spina entro una presa correttamente cablata, prima di collegare all'apparecchiatura i terminali d'ingresso e d'uscita.

Utilizzo del giusto cavo di rete

Usare esclusivamente il cavo di rete ed il connettore previsti per il vostro apparecchio.

Uso del corretto fusibile

Per evitare rischi di incendio, utilizzare esclusivamente un fusibile di tipo appropriato.

Non utilizzare l'apparecchio in atmosfere esplosive

Non azionare l'apparecchio in un'atmosfera dove possa causare esplosioni.

Non asportare il coperchio o i pannelli

Per evitare infortuni personali, non asportare il coperchio o i pannelli: per qualsiasi intervento di assistenza, rivolgersi a personale qualificato.

Conversione della tensione

Se il vostro apparecchio non dispone di un alimentatore, rivolgersi al rivenditore. Per evitare il pericolo di folgorazione, non effettuare da soli la conversione della tensione.

INDICE

SICUREZZA ... 2

FUNZIONI ... 3

CARATTERISTICHE TECNICHE ... 4

! PRECAUZIONI ... 7

CONTROLLI E INDICATORI ... 8

 PANNELLO FRONTALE ... 8

 PANNELLO POSTERIORE ... 13

INDICAZIONI PER L'UTILIZZO ... 14

AZIONAMENTO ... 15

[A] FUNZIONAMENTO COME OSCILLOSCOPIO PER USI GENERALI ... 15

(1) FUNZIONAMENTO CON VISUALIZZAZIONE A DEFLESSIONE NORMALE ... 15

(2) FUNZIONAMENTO A DEFLESSIONE INGRANDITA ... 16

(3) FUNZIONAMENTO X-Y ... 16

(4) OSSERVAZIONE DEI SEGNALE VIDEO ... 17

(5) FUNZIONAMENTO A DEFLESSIONE SINGOLA ... 17

[B] FUNZIONAMENTO READOUT ... 17

[C] FUNZIONAMENTO COME OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE ... 17

APPLICAZIONI ... 23

COMPENSAZIONE DEL PUNTALE ... 23

COMPENSAZIONE DI ROTAZIONE DELLA TRACCIA ... 23

1. MISURE DI TENSIONI DC ... 23

2. MISURE DELLA TENSIONE TRA DUE PUNTI DI UNA FORMA D'ONDA ... 24

3. ELIMINAZIONE DELLE COMPONENTI INDESIDERATE DEL SEGNALE ... 25

4. MISURA DI RAPPORTI TRA TENSIONI MEDIANTE CURSORI ... 25

5. MISURE DI TEMPO ... 26

6. MISURE DELLA DIFFERENZA DI TEMPO ... 26

7. MISURE DI DURATA DEGLI IMPULSI ... 27

8. MISURA DEL TEMPO DI ASCESA E DISCESA AI FIANCHI DEGLI IMPULSI ... 28

9. MISURE DELLA DIFFERENZA DI FASE ... 29

10. MISURA DEI RAPPORTI DI TEMPO MEDIANTE CURSORI ... 30

11. MISURE DI FREQUENZA ... 31

12. MISURE RELATIVE ... 32

13. UTILIZZO DEL FUNZIONAMENTO X-Y ... 33

ESEMPI PRATICI COME OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE ... 34

! MANUTENZIONE ... 36

AZZERAMENTO DEL CALENDARIO E DELL'OROLOGIO

SUL DISPLAY DI LETTURA DATI ... 37

ACCESSORI ... 38

Pagina 3

PRESTAZIONI

Il modello CS-8010 . un oscilloscopio a memoria digitale disponibile per l'analisi simultanea di due canali alla velocit. massima di 100 ns/parola. Con una capacit. di memoria di 8 bit x 2048 parole, il CS-8010 permette una facile memorizzazione di forme d'onda, preventivamente assoggettate a complicate operazioni. Utilizzato come oscilloscopio per usi generali, mette a disposizione una larga banda di frequenze: dalla DC a 20 MHz. La funzione di lettura alfanumerica sullo schermo visualizza il calendario/orologio, la sensibilit. di ingresso sull'asse verticale e il tempo di deflessione. La funzione cursore visualizza la differenza di tensione e la differenza di tempo tra due linee di cursore visualizzate sullo schermo. Con queste funzioni, il CS-8010 rende pi. facile la raccolta fotografica dei dati.

1. Facile osservazione della forma d'onda di fenomeni improvvisi (burst), unici, transitori, eccetera, grazie alla funzione di memoria.

2. Ingrandimento fino a x40 con il punto di trigger al centro della funzione di memoria. Il controllo PULL X10 MAG aumenta l'ingrandimento fino al massimo di x400.

3. Visualizzazione simultanea di forme d'onda in tempo reale e di forme d'onda ricavate dalla memoria: diventa cos. pi. agevole il confronto con le forme di riferimento.

4. Registrazione semplificata delle forme d'onda in memoria, grazie all'utilizzo di un registratore a penna.

5. La funzione pretriggering permette di osservare le forme d'onda prima del trigger, cosa finora impossibile con gli oscilloscopi per usi generali attualmente in uso.

6. La funzione readout visualizza sullo schermo ogni fattore di scala, eliminando fastidiosi controlli delle disposizioni dei comandi per poter osservare la forma d'onda.

Quando si utilizza il puntale PC-33 in dotazione, la visualizzazione sullo schermo della sensibilit. verticale risulter. ingrandita di 10 volte.

7. Il modo di funzionamento a cursore visualizza, in lettere, la differenza di tensione, il rapporto di tensione, la differenza di tempo, il rapporto di tempo, la frequenza e la differenza di fase corrispondenti al movimento del cursore. Questa visualizzazione elimina i calcoli che ogni operatore doveva fare e si traduce in un'osservazione pi. precisa della forma d'onda.

8. L'asse verticale ha sensibilit. e larghezza di banda elevate, e copre completamente la risposta in frequenza specificata a 5 mV/div.

9. L'accoppiamento a trigger (HFREJ) garantisce l'innescio di segnali contenenti disturbi ad alta frequenza.

10. Il commutatore FRAME-LINE garantisce la scelta degli impulsi di sincronismo, in modo da poter effettuare il trigger della deflessione, dalle ampiezze piccole a quelle grandi, senza doverlo regolare quando si osservano forme d'onda video complesse.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tubo a raggi catodici 150 mm, rettangolare, con reticolo interno

Tensione di accelerazione 12 kV

Area utile dello schermo 8 x 10 divisioni (1 div = 10 mm)

ASSE VERTICALE (CH1 e CH2)

Sensibilit. da 1 mV/div a 5 V/div, +/-3%

Attenuatore 12 passi, da 1 mV a 5 V/div, con sequenza 1-2-5

Controllo a verniero per regolazione continua della sensibilit. tra i passi

Impedenza d'ingresso 1 Mohm +/-2%, circa 22 pF

Risposta in frequenza

DC Tempo reale dalla DC a 20 MHz, tra i punti a -3 dB (da 5 mV/div a 5 V/div)

dalla DC a 5 MHz, tra i punti a -3 dB (da 1 mV/div a 2 mV/div)

AC Tempo reale da 5 Hz a 20 MHz, tra i punti a -3 dB (da 5 mV/div a 5 V/div)

da 5 Hz a 5 MHz, tra i punti a -3 dB (da 1 mV/div a 2 mV/div)

Tempo di salita 17,5 ns o meno (20 MHz)

70 ns o meno (5 MHz)

Diafonia -40 dB come minimo

Modi operativi

CH1 Traccia singola

CH2 Traccia singola

ALT Visualizzazione alternata di due forme d'onda

CHOP Visualizzazione a sezioni (chopped) di due forme d'onda

ADD Visualizzazione della somma CH1 + CH2

Frequenza di interruzione circa 250 kHz

Polarit. del canale Normale o invertita, canale 2 solo invertita

! Tensione d'ingresso massima 500 Vp-p oppure 250 V (DC + AC di picco)

ASSE ORIZZONTALE Ingresso attraverso CH2, x10 MAG non compreso

Modi operativi Tramite il commutatore TRIG MODE, il funzionamento X-Y . selezionabile (il modo a memoria funziona in sola lettura)

CH1: asse Y

CH2: asse X

Sensibilit. La stessa dell'asse verticale (CH2)

Impedenza d'ingresso La stessa dell'asse verticale (CH2)

Risposta in frequenza

DC dalla DC a 500 kHz, tra i punti a -3 dB

AC da 5 Hz a 500 kHz, tra i punti a -3 dB

Differenza di fase X-Y 3gradi o meno, a 50 kHz

! Tensione d'ingresso massima La stessa dell'asse verticale (CH2)

DEFLESSIONE

Tipo

NORM Deflessione a trigger

AUTO Deflessione libera in assenza di trigger

SINGLE Deflessione singola

Tempo di deflessione da 1 s/div a 0,5 micros/div +/-3%, in 20 portate, con sequenza 1-2-5

Controllo a verniero per regolazione continua del tempo di deflessione tra i passi

Ingrandimento deflessione x10 (dieci volte) +/-5%

Linearit. +/-3% in tutte le portate

TRIGGERING

Sincronismo interno

CH1 Fatto partire dal segnale CH1

CH2 Fatto partire dal segnale CH2

LINE Fatto partire dalla frequenza di riga

Sincronismo esterno EXT Fatto partire dal segnale di trigger applicato alle presa EXT TRIG INPUT

Impedenza d'ingresso sincronismo esterno circa 1 Mohm, circa 32 pF

! Massima tensione trigger esterno 50 V (DC + AC di picco)
 Accoppiamento AC, HFREJ, DC, TV-FRAME e TV-LINE
 Sensibilit. sincronismo In posizione NORM
 AC Banda frequenza sincronismo: da 10 Hz a 20 MHz
 INT: 1 div, EXT: 0,1 Vp-p
 DC Banda frequenza sincronismo: dalla DC a 20 MHz
 INT: 1 div, EXT: 0,1 Vp-p
 HFREJ La banda della frequenza di sincronismo . maggiore di 10 kHz, con aumento della minima ampiezza (tensione) necessaria per ottenere il sincronismo.
 TV FRAME, LINE
 INT: 1 div, EXT: 0,1 Vp-p
 AUTO Le prestazioni sopra indicate sono fornite a 50 Hz o pi.
 TENSIONE DI TARATURA 1 V +/-3%, onda rettangolare, polarit. positiva, 1 kHz +/-3%
 MODULAZIONE INTENSITA'
 Sensibilit. +5 V, la tensione positiva diminuisce la brillantezza
 Impedenza d'ingresso circa 10 kohm
 Banda di frequenza utilizzabile dalla DC a 2 MHz
 ! Tensione d'ingresso massima 50 V (DC + AC di picco)
 Modo a memoria digitale (comune a CH1 e CH2)
 Risoluzione verticale 8 bit (25 punti/div)
 Risposta in frequenza
 DC Larghezza di banda in frequenza per efficace memorizzazione dalla DC a 400 kHz
 AC Larghezza di banda in frequenza per efficace memorizzazione da 5 Hz a 400 kHz
 Tempo di salita Tempo di salita utilizzabile: 160 ns o meno
 Risoluzione orizzontale 11 bit (200 punti/div): da 1 s/div a 20 micros/div
 (da 100 punti/div a 5 punti/div): da 10 micros/div a 0,5 micros/div
 Tempo di campionamento da 5 ms/parola a 100 ns/parola (da 1 s/div a 20 micros/div)
 Tempo fisso a 100 ns/parola sopra i 20 micros/div
 Uscita penna
 Tensione d'uscita 0,5 V/div +/-10%
 Impedenza d'uscita circa 2 kohm
 Velocit. readout 50 ms/parola
 Pre triggering 0 div, 2,5 div, 5 div e 7,5 div
 Sistema operativo
 Real Visualizzazione della forma d'onda in tempo reale
 Store Scrittura/lettura forma d'onda memorizzata
 R & S Visualizzazione simultanea dell'onda in tempo reale e di quella memorizzata (solo lettura)
 Pen Visualizzazione forma d'onda memorizzata (solo lettura)
 Start Uscita forma d'onda memorizzata ai terminali PEN OUT
 READOUT
 Calendario Anno/mese/giorno/ora/minuto
 Precisione dell'ora: +/-2 minuti/mese
 Durata utile batteria: circa 20.000 ore (a temperatura ambiente)
 Valore predisposto Fattore di scala CH1/CH2 (con rilevazione a puntale); V-UNCAL, ADD, INVERT
 Fattore di scala a deflessione (conversione ingrandimento): SWEEP VARIABLE-UNCAL, X-Y

Pagina 6

Modo a cursore

DELTA V1 Differenza di tensione tra i cursori DELTA REF e DELTA sulla base del fattore di scala CH1
 DELTA V2 Differenza di tensione tra i cursori DELTA REF e DELTA sulla base del fattore di scala CH2
 DELTA T Differenza di tempo tra i cursori DELTA REF e DELTA sulla base del fattore di scala della deflessione
 1/DELTA T Differenza di frequenza tra i cursori DELTA REF e DELTA sulla base del fattore di scala della deflessione
 Rapporto: Rapporto di tensione e tempo tra i cursori DELTA REF e DELTA, supponendo che 5 divisioni sullo schermo corrispondano al 100%
 Fase: Differenza di fase tra i cursori DELTA REF e DELTA, supponendo che 5 divisioni sullo schermo corrispondano a 360gradi
 NOTA: Nel modo X-Y . permessa soltanto la misura DELTA V1.

Misura mediante cursore

Risoluzione 10 bit

Precisione della misura +/-4%

Campo misurabile DELTAV, rapporto: +/-3,6 div o pi., rispetto al centro dello schermo

DELTAT, 1/DELTAT, Rapporto, Fase: +/-4,6 div o pi., rispetto al centro dello schermo

ROTAZIONE DELLA TRACCIA (regolabile elettricamente dal pannello frontale)

ALIMENTAZIONE

Tensione di linea 100 V/120 V/220 V AC +/-10%, 216 V-250 V

Frequenza di rete 50/60 Hz

Potenza assorbita circa 58 W

DIMENSIONI (largh.x alt.x prof.) 319 (359) x 132 (145) x 380 (442) mm

Le cifre tra parentesi comprendono le sporgenze rispetto all'ingombro di base

PESO circa 9,6 kg

AMBIENTE DI FUNZIONAMENTO

Entro le specifiche da 10gradiC a 35gradiC, umidit. relativa massima 85%

Funzionalit. totale da 0gradiC a 40gradiC, umidit. relativa massima 85%

ACCESSORI FORNITI

Puntale 2 PC-33 (compatibili con la funzione READOUT)

Attenuazione ... 1/10

Impedenza d'ingresso ... 10 Mohm, 22 pF +/-10%

Cavo di alimentazione 1

Fusibili di ricambio 2 da 1 A, 2 da 0,8 A

Manuale di istruzioni 1

* Per il continuo evolversi della tecnologia, schemi e prestazioni sono soggetti a modifiche, senza preavviso.

Pagina 7

PRECAUZIONI

Figura 1. Configurazione delle diverse spine di rete opzionali.

Configurazione della spina

Cavo di rete e spina

Nord America

120 volt/60 Hz

Portata 15 A

(12 A max; NEC)

Universale per Europa

220 volt/50 Hz

Portata 16 A

Regno Unito

240 volt/50 Hz

Portata 13 A

Australia

240 volt/50 Hz

Portata 10 A

Nord America

240 volt/60 Hz

Portata 15 A

(12 A max; NEC)

Svizzera

240 volt/50 Hz

Portata 10 A

Fusibile installato in fabbrica

1,0 A, 250 V

Rapido

6 x 30 mm

0,8 A, 250 V

Ritardato

5 x 20 mm

0,8 A, 250 V

Rapido

6 x 30 mm

0,8 A, 250 V

Rapido

6 x 30 mm

0,8 A, 250 V

Rapido

6 x 30 mm

0,8 A, 250 V

Rapido

6 x 30 mm

Fusibile nella spina del cavo

Nessuno

Nessuno

0,8 A

Tipo C

Nessuno

Nessuno

Nessuno

1. Prima di utilizzare lo strumento, verificare la tensione di rete. Sulla sinistra della presa d'ingresso AC, situata sul pannello posteriore dello strumento, è montato un selettore di tensione/portafusibile. Il valore della tensione di linea è indicato da un triangolo marcato sul portafusibile. Se la tensione predisposta non corrisponde a quella fornita nella propria zona, cambiarla nel modo appropriato per evitare pericoli e malfunzionamenti. Accertarsi di aver controllato la tensione prima di inserire la spina di alimentazione in una presa AC.

* Quando si vuole cambiare la tensione, consultare il paragrafo "Manutenzione".

2. Il CS-8010 deve essere installato in una posizione non soggetta a:

- 1 Luce solare diretta
 - 2 Temperatura ed umidità elevate
 - 3 Vibrazioni meccaniche frequenti
 - 4 Forti campi magnetici e tensioni impulsive generate da attrezzature funzionanti nelle vicinanze.
3. Non applicare mai agli ingressi dell'oscilloscopio valori di tensione maggiori di quelli massimi prescritti.

! Prese jack d'ingresso CH1, CH2:

500 V_{p-p} oppure 250 V (DC + AC di picco)

Prese jack d'ingresso EXT TRIG, Z AXIS:

50 V (DC + AC di picco)

Non applicare mai una tensione esterna ai terminali d'uscita dell'oscilloscopio.

4. Non aumentare l'intensit. della traccia pi. di quanto necessario.

5. Non permettere mai che un piccolo punto molto brillante rimanga fermo sullo schermo per periodi prolungati.

6. Non coprire mai i fori di ventilazione praticati sul pannello superiore dell'oscilloscopio, perch. aumenterebbe la temperatura di funzionamento all'interno dell'involucro provocando malfunzionamenti.

7. Quando . inevitabile togliere l'involucro dello strumento, attenersi alle istruzioni sulla manutenzione contenute in questo manuale, per evitare eventuali situazioni di pericolo: lo strumento contiene infatti circuiti ad alta tensione.

8. Per garantire la sicurezza, collegare sempre a terra lo strumento utilizzando i terminali GND sul pannello.

9. Quando si deve accendere e spegnere ripetutamente l'interruttore POWER, attendere circa 5 secondi tra un'operazione e l'altra. Intervalli minori potrebbero causare malfunzionamenti dello strumento.

10. Non utilizzare con altri strumenti di misura il puntale PC-33, in dotazione, perch. vi . incorporato un terminale per la rilevazione READOUT che potrebbe danneggiare gli altri strumenti.

11. Per l'uso appropriato del display con calendario e orologio, accertarsi che la data e l'ora siano esatte (riferirsi al paragrafo "Manutenzione e regolazione").

12. Il display con calendario e orologio ha un'alimentazione di riserva tramite una batteria incorporata. Quando tale batteria . prossima ad esaurirsi, la data e l'ora risulteranno ritardate. In tal caso, sostituire la batteria incorporata con un elemento nuovo; allo scopo, contattare il proprio rivenditore o un tecnico del Servizio Assistenza Kenwood.

Pagina 8

CONTROLLI E INDICATORI

PANNELLO FRONTALE

Figura 2

(1) Controllo CH1 ^ POSITION

La sua rotazione regola la posizione verticale sullo schermo della forma d'onda di CH1. Nel funzionamento X-Y, la rotazione di questo comando regola la posizione lungo l'asse Y.

Nel modo a memoria, queste funzioni consistono nella regolazione DC OFFSET di CH1, che sovrappone un livello DC al segnale d'ingresso.

La rotazione in senso orario di questo comando somma un livello DC positivo al livello di massa. La rotazione in senso antiorario, invece, sottrae un livello DC negativo al livello di massa.

(2) CH1 STORAGE POSI

Controllo che regola la posizione verticale dell'onda di CH1 da memorizzare. Nel modo X-Y, funziona come variatore di posizione lungo l'asse X dell'onda da memorizzare.

(3) Controllo CH1 VOLTS/DIV

Attenuatore verticale per il canale 1. Permette la regolazione a gradini della sensibilit. verticale, nella sequenza 1-2-5.

Ruotando il controllo VARIABLE nella posizione CAL, si ottiene la calibrazione dell'attenuatore verticale. Nel funzionamento X-Y, questo controllo serve da attenuatore per l'asse Y.

(4) Controllo CH1 VARIABLE

La sua rotazione permette la regolazione fine della sensibilit. verticale del canale 1. Nella posizione ruotata completamente in senso orario (CAL), risulta tarato l'attenuatore verticale. Nel funzionamento X-Y, questo controllo serve da regolatore fine dell'attenuazione sull'asse Y.

(5) Commutatore CH1 AC-GND-DC

Costituisce il selettore del modo di accoppiamento di CH1 all'asse verticale; nel funzionamento X-Y, . il controllo del modo di accoppiamento all'asse Y.

AC: accoppiamento d'ingresso AC con reiezione di qualsiasi componente di segnale DC.

GND: L'amplificatore verticale . scollegato dal segnale d'ingresso e collegato a massa. Questo modo . utile nel determinare il riferimento zero.

DC: Accoppiamento DC, con entrambe le componenti DC e AC del segnale d'ingresso visualizzate sullo schermo.

(6) Presa CH1 INPUT

Ingresso verticale per la traccia del canale 1 nel funzionamento a deflessione normale. Ingresso verticale, nel funzionamento X-Y.

(7) Controllo CH2 POSITION/PULL INVert

POSIZIONE CH2: Con il controllo ruotato in questa posizione, si regola la posizione verticale della traccia relativa al canale 2.

INV: Quando . disimpegnato, questo pulsante a due posizioni sceglie il segnale invertito del canale 2 (PULL INV). (D'ora in avanti, PULL INV verr. denominato CH2 INV)

(8) CH2 STORAGE POSI

Controllo per regolare la posizione verticale della forma d'onda di CH2 da memorizzare. Nel modo X-Y, funziona come regolatore della posizione sull'asse X.

Pagina 9

(9) CH2 VOLTS/DIV

Attenuatore verticale per CH2: svolge la medesima funzione del controllo VOLTS/DIV (3) per CH1. Nel funzionamento X-Y, serve da attenuatore per l'asse X.

(10) Controllo CH2 VARIABLE

La sua rotazione permette la regolazione fine della sensibilit. verticale del canale 2.

Svolge la stessa funzione del controllo VARIABLE (4) per CH1.

Nel funzionamento X-Y, serve per la regolazione fine dell'attenuazione sull'asse X.

(11) CH2 AC-GND-DC

Le tre posizioni di questo commutatore a levetta hanno le seguenti funzioni:

AC: Blocca la componente DC del segnale d'ingresso relativo al canale 2.

GND: Apre il percorso del segnale e collega a massa l'ingresso dell'amplificatore verticale. Si ottiene cos. la linea di valore zero del segnale, la cui posizione pu. servire come riferimento quando si effettuano misure in computer continua.

DC: Ingresso diretto delle componenti DC e AC del segnale d'ingresso relativo al canale 2.

(12) Presa CH2 INPUT

Ingresso verticale per la traccia del canale 2 nel funzionamento a deflessione normale. Nel funzionamento X-Y, ingresso orizzontale esterno.

(13) Commutatore MODE

Seleziona i modi operativi di base dell'oscilloscopio.

CH1: viene visualizzato su una sola traccia soltanto il segnale applicato al canale 1.

CH2: viene visualizzato su una sola traccia soltanto il segnale d'ingresso al canale 2.

ALT: viene scelta la deflessione alternata, senza tener conto del tempo di deflessione.

CHOP: viene scelta la deflessione sezionata, indipendentemente dal tempo di deflessione, alla frequenza di circa 250 kHz.

ADD: Le forme d'onda applicate agli ingressi dei canali 1 e 2 vengono sommate e il risultato viene visualizzato come traccia singola. Quando . premuto a fondo il pulsante CH2 INV (7), l'onda proveniente dal canale 2 viene sottratta da quella del canale 1 e la differenza viene visualizzata come traccia singola.

(14) Attacco terminale GND

Mette a terra la massa del telaio.

(15) CAL

Emette un segnale ad onda rettangolare da 1 kHz, 1 Vpicco-picco, che serve a compensare il puntale.

(16) Presa EXT TRIG INPUT

Terminale d'ingresso per un segnale di trigger esterno.

Quando il commutatore SOURCE . in posizione EXT, il segnale d'ingresso alla presa EXT TRIG INPUT assume il ruolo di trigger.

(17) POWER

Interruttore generale. Premendolo, si attiva lo strumento.

(18) POWER LED

Si accende quando . premuto l'interruttore POWER.

(19) INTEN (REAL)

Permette di regolare la brillantezza della forma d'onda in tempo reale.

(20) Controllo INTEN (READOUT/STORE)

Regola la luminosità della traccia che indica la forma d'onda in memoria e del valore READOUT.

* Ruotando questo controllo a fondo, sia in senso orario che in senso antiorario, la traccia dell'onda in memoria diventa più brillante sullo schermo; portando il controllo al centro (corrispondente alle ore 3 sul quadrante dell'orologio), la traccia scompare. Ruotando questo controllo completamente in senso orario, il valore READOUT diventa più luminoso; ruotandolo in senso antiorario, la funzione readout si disattiva (OFF) e il valore visualizzato scompare.

(21) ASTIG FOCUS/PULL

FOCUS: regolazione della messa a fuoco sulla traccia.

ASTIG: in questa posizione, il controllo porta la forma d'onda visualizzata in condizioni migliori di quelle ottenute con FOCUS, compensando le aberrazioni della traccia e del punto luminoso. Premere sulla manopola per rendere circolare il punto luminoso.

(22) SCALE ILLUM/PULL TRACE ROTA

SCALE ILLUM: Regolazione della luminosità del reticolo applicato sullo schermo del tubo a raggi catodici. Per effettuare fotografie, ruotare la manopola per regolare la luminosità ed evitare la formazione di aloni causati da eccessiva luce.

TRACE ROTA: regola l'inclinazione della linea luminosa orizzontale, qualora sia causata dal campo magnetico terrestre.

(23) SWEEP TIME/DIV

Quadrante per la selezione di 20 portate, da 1 sec/div a 0,5 micros/div.

Per tarare il valore predisposto, ruotare in senso orario il controllo SWEEP VARIABLE (24), fino alla posizione CAL.

Nel modo a memoria, il campo da 10 micros/div a 0,5 micros/div causa una deflessione ampliata, che si traduce in un abbassamento della risoluzione orizzontale.

(24) Controllo SWEEP VARIABLE

Regolazione fine del tempo di deflessione. Nella posizione ruotata completamente in senso orario (CAL), il tempo di deflessione risulta tarato.

Nel modo a memoria, tuttavia, questo tempo non può essere variato, in quanto viene conservata la condizione CAL.

Pagina 10

Figura 3

(25) <> POSITION/PULL x 10 MAG

Controllo della posizione orizzontale, che permette lo spostamento orizzontale della forma d'onda. Premendo sulla manopola, il tempo di deflessione viene reso dieci volte più veloce.

Nel funzionamento X-Y, funziona come controllo della posizione X. Funziona inoltre come controllo della posizione X dell'onda memorizzata.

NOTA: Nel funzionamento X-Y, mantenere premuta questa manopola (modo di deflessione normale).

(26) COUPLING

Seleziona l'accoppiamento per il sincronismo del segnale trigger.

AC: il trigger . accoppiato in AC. Blocca la componente DC del segnale d'ingresso: . la posizione utilizzata più comunemente.

HFrej: Il segnale di sincronismo . accoppiato in DC attraverso un filtro passa-basso, per eliminare le componenti ad alta frequenza ed ottenere il trigger stabile dei segnali a bassa frequenza.

DC: Il segnale di sincronismo . accoppiato in DC per ottenere impulsi di sincronismo comprendenti gli effetti della componente continua.

TV FRAME: Vengono selezionati per il trigger gli impulsi di sincronismo verticale di un segnale video composito.

TV LINE: Vengono selezionati per il trigger gli impulsi di sincronismo orizzontale di un segnale video composito.

(27) SOURCE

Selettore della sorgente di trigger.

CH1: Il segnale del canale 1 . utilizzato come sorgente di trigger.

CH2: Il segnale del canale 2 . utilizzato come sorgente di trigger.

LINE: la deflessione . inizializzata dalla tensione di rete (50/60 Hz).

NOTA: Quando il commutatore COUPLING si trova in una posizione diversa da AC, la sincronizzazione non pu. essere realizzata: verificare pertanto che il commutatore COUPLING sia in posizione AC.

EXT: la deflessione viene inizializzata dal segnale applicato alla presa d'ingresso EXT TRIG (16).

(28) TRIG MODE

Seleziona il modo di trigger.

AUTO: Funzionamento della deflessione a trigger, quando questo segnale . presente. In sua assenza, appare la traccia a deflessione libera.

NORM: Funzionamento normale della deflessione a trigger. Se non . applicato un giusto segnale di trigger, non viene visualizzata nessuna traccia.

X-Y: Funzionamento X-Y. Il segnale d'ingresso del canale 1 produce la deflessione verticale (asse Y). Il segnale d'ingresso del canale 2 produce la deflessione orizzontale (asse X).

Tale funzionamento non tiene conto della selezione MODE verticale.

NOTA: Nel modo a memoria, . possibile soltanto la funzione di lettura, essendo esclusa quella di scrittura.

SINGLE: Modo a deflessione singola.

Modo di predisporre il trigger nella memoria digitale durante il funzionamento a deflessione singola. Il punto di trigger pu. essere posizionato tra 0 e 7,5 div, usando il selettore PRE TRIG (30).

NOTA: L'osservazione a doppia traccia e deflessione singola . impossibile se il commutatore MODE per il funzionamento verticale . in posizione ALT: accertarsi che sia posizionato su CHOP.

Pagina 11

RESET: serve ad azzerare il funzionamento a deflessione singola. Dopo l'azzeramento, il commutatore torna nella posizione SINGLE e il LED READY (29) resta acceso fino al termine della deflessione.

Nel modo a memoria, fa partire l'operazione in modo manuale.

(29) LED READY

Durante l'azzeramento del modo a deflessione singola, questo indicatore si accende e rimane acceso fino al termine della deflessione.

Nel modo a memoria questo LED si accende dopo l'attivazione di una scrittura, dimostrando che lo strumento si trova nella condizione di attesa del segnale di trigger. Nel modo PRE TRIG, questo LED si accende al termine del periodo di blocco della scrittura, dimostrando che lo strumento si trova nella condizione di attesa di un segnale di trigger.

(30) PRE TRIG

Permette l'osservazione della forma d'onda che precede il segnale di trigger. A tale scopo, portare il selettore su un valore compreso tra 2,5 e 7,5 div. Quando il selettore . posizionato su 2,5 div, la forma d'onda precedente il segnale di trigger viene visualizzata nell'ambito delimitato da 2,5 divisioni a sinistra, mentre l'onda successiva al segnale di trigger . visualizzata nelle 7,5 divisioni di destra. Quando il commutatore . su 0 div, non si pu. osservare l'onda che precede il segnale di trigger: il CS-8010 funziona allora come oscilloscopio per usi generali, con il punto di trigger in corrispondenza al bordo sinistro dello schermo.

Per maggiori particolari sul pretriggering, far riferimento ai capoversi "SINGLE" e "RESET nella descrizione del commutatore TRIGGERING MODE (28).

(31) LEVEL/PULL SLOPE (-)

LEVEL: la regolazione del livello di trigger determina il punto della forma d'onda in cui inizia la deflessione.

Quando il commutatore COUPLING . in posizione TV-FRAME o LINE, la regolazione del livello di trigger non ha effetto.

Commutatore PULL SLOPE (-):

Pulsante a due posizioni fisse (sporgente e rientrata). Nella posizione sporgente seleziona la pendenza negativa (-) come punto di trigger; nella posizione rientrata viene invece selezionata la pendenza positiva (+).

(32) DISPLAY

REAL: l'oscilloscopio funziona come un modello per usi generali. I dati non vengono scritti nella memoria.

STORE: l'oscilloscopio funziona come un modello a memoria digitale. I dati vengono scritti e letti nella/dalla memoria. L'accensione del LED WRITE indica che i dati sono in corso di scrittura nella memoria. Non azionare le manopole di controllo durante l'operazione di scrittura in quanto non potrebbe essere emessa un'onda di forma normale.

NOTA: CH1 e CH2 sono scritti contemporaneamente anche quando il selettore MODE (13) . in posizione ALT.

R & S: Visualizza sia la forma d'onda in tempo reale che quella ricavata dalla memoria. Quest'ultima pu. essere soltanto letta e non scritta nella memoria. Di conseguenza, per la memorizzazione delle forma d'onda non funzionano i controlli dell'attenuatore verticale e SWEEP TIME, eccetera. Poich. le funzioni di tali controlli valgono solo per onde in tempo reale, attenzione quando si usa READOUT. (Quando la misura a cursore dell'onda memorizzata viene utilizzata in una portata diversa da quella in cui . stata scritta, non si potr. ottenere il giusto display.)

PEN: Visualizza l'onda memorizzata (sola lettura). Di conseguenza, quando si usa READOUT in condizioni diverse da quella di scrittura, non si potr. ottenere il giusto display.

START: Determinazione del punto iniziale della penna per emettere l'onda memorizzata dai terminali PEN OUT sul pannello posteriore. Quando l'onda comincia ad essere emessa, si legge la velocit. della penna e il commutatore si riporta nella posizione PEN. Durante l'operazione a penna, viene visualizzata sulla schermo una linea brillante e scompare il valore READOUT.

NOTA: Quando il selettore MODE (13) . in posizione ADD, il segnale PEN OUT viene emesso da CH1.

(33) LED WRITE

Si accende quando il selettore DISPLAY (32) . in posizione STORE e i dati vengono scritti nella memoria. Sia il segnale di trigger che la posizione del selettore MODE (28) su SINGLE-RESET causano l'inizio della scrittura dei dati nel modo pre-trigger.

Quando il selettore DISPLAY (32) viene portato in un'altra posizione, si interrompe la scrittura dei dati nella memoria e viene annullata l'onda memorizzata.

(34) DELTA

Serve a spostare il cursore di misura (una linea a grossi tratti) fuori dalle due linee di cursore che si vedono sullo schermo durante il movimento. Ruotando il controllo in senso orario, la linea del cursore si sposta verso l'alto o verso destra; ruotandolo in senso antiorario, lo spostamento avviene verso il basso o verso sinistra.

(35) DELTA REF

Serve a spostare il cursore di riferimento (linea a brevi tratti) fuori dalle due linee di cursore visualizzate sullo schermo durante la misura a cursore. Ruotando il controllo in senso orario, la linea del cursore si sposta verso l'alto o verso destra; ruotandolo in senso antiorario, lo spostamento avviene verso il basso o verso sinistra.

(36) CURSORS

Selettore per la misura mediante cursori

OFF: La misura mediante cursore non pu. essere effettuata. Il cursore, il modo di misura a cursore, nonch. il relativo valore misurato, non vengono visualizzati sullo schermo.

DELTA V1: Vengono visualizzate sullo schermo due linee di cursore orizzontali; sull'angolo a destra in alto si leggono la differenza delle tensioni e il loro rapporto, dopo l'indicazione del modo di misura a cursore.

Portando il controllo CH1 VARIABLE (4) nella posizione CAL viene misurata la differenza tra le tensioni: un valore calcolato in accordo con la posizione della manopola CH1 VOLTS/DIV (3) viene visualizzato dopo DELTA V1.

Portando il controllo CH1 VARIABLE (4) in posizione UNCAL, viene misurato il rapporto tra le tensioni: un valore calcolato presupponendo che 5 divisioni corrispondano al 100% viene visualizzato dopo RATIO.

Quando il cursore DELTA . sottostante al cursore DELTAREF, viene visualizzato un valore negativo.

NOTA: Posizionando il selettore MODE (13) su CH2, la misura avviene nel modo a cursore DELTA V2.

Pagina 12

Figura 4

DELTA V2: Vengono visualizzate sullo schermo due linee di cursore orizzontali; sull'angolo a destra in alto si leggono la differenza delle tensioni e il loro rapporto, dopo l'indicazione del modo di misura a cursore.

Portando il controllo CH2 VARIABLE (10) nella posizione CAL, viene misurata la differenza tra le tensioni: un valore calcolato in accordo con la posizione della manopola CH2 VOLTS/DIV (9) appare dopo DELTA V2.

Portando il controllo CH2 VARIABLE (10) in posizione UNCAL, viene misurato il rapporto tra le tensioni: un valore calcolato presupponendo che 5 divisioni corrispondano al 100% appare dopo RATIO.

Quando il cursore DELTA . sottostante al cursore DELTAREF, viene visualizzato un valore negativo.

NOTA: Posizionando il selettore MODE (13) su CH1, la misura avviene nel modo a cursore DELTAV1.
Portando il selettore MODE (28) in posizione X-Y, si disattiva il modo di misura DELTAV2.
DELTAT: Vengono visualizzate sullo schermo due linee di cursore verticali; sull'angolo a destra in alto si leggono la differenza dei tempi e il loro rapporto, dopo l'indicazione del modo di misura a cursore.
Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) in posizione CAL, viene misurata la differenza di tempo: un valore calcolato a seconda del posizionamento del controllo SWEEP TIME/DIV (23) appare dopo DELTAT.
Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) nella posizione UNCAL, viene misurato il rapporto di tempo; un valore calcolato presupponendo che 5 divisioni corrispondano al 100% appare dopo RATIO.
Quando il cursore DELTA si trova a sinistra del cursore DELTAREF, il valore visualizzato è negativo.
NOTA: Portando il selettore MODE (28) in posizione X-Y, si disattiva la misura nel modo DELTAT.
1/DELTAT: Vengono visualizzate sullo schermo due linee di cursore verticali; nell'angolo superiore destro dello schermo si leggono la frequenza e la differenza di fase, dopo l'indicazione del modo di misura a cursore.
Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) su CAL, si misura la frequenza: un valore calcolato in base al posizionamento della manopola SWEEP TIM/DIV (23) appare dopo 1/DELTAT.
Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) in posizione UNCAL, si misura la differenza di fase: un valore calcolato presupponendo che 5 divisioni corrispondano a 360gradi appare dopo PHASE.
Quando il cursore DELTA si trova a sinistra del cursore DELTAREF, viene visualizzato un valore negativo; la frequenza viene invece rappresentata con il suo valore assoluto.
NOTA: Portando il selettore MODE (28) nella posizione X-Y, si disattiva la misura nel modo 1/DELTAT.

Pagina 13

CONTROLLI E INDICATORI

Figura 5

PANNELLO POSTERIORE

(37) Z AXIS INPUT

Ingresso modulazione esterna di intensità; compatibile TTL. Una tensione positiva aumenta la luminosità, una tensione negativa la diminuisce.

(38) CH1 PEN OUT

Terminale d'uscita della forma d'onda in memoria per il registratore a penna del canale 1. Portando il selettore DISPLAY (32), sul pannello frontale, in posizione START, l'emissione ha inizio.

Quando il selettore MODE (13) è portato in posizione ADD, viene emessa una sintesi delle forme d'onda memorizzate relative ai canali 1 e 2.

NOTA: Quando il selettore MODE (13) è in posizione CH2, non viene emessa l'onda del canale 1.

(39) CH2 PEN OUT

Terminale d'uscita della forma d'onda in memoria per il registratore a penna del canale 2. Portando il selettore DISPLAY (32), sul pannello frontale, in posizione START, l'emissione ha inizio.

NOTA: Quando il selettore MODE (13) si trova nelle posizioni CH1 oppure ADD, l'onda del canale 2 non viene emessa.

(40) Portafusibile, selettore della tensione di rete

Contiene il fusibile di rete. Nell'eventualità di una sostituzione, verificare che il fusibile di ricambio abbia caratteristiche identiche.

100 V, 120 V.....1,2 A

220 V, 240 V.....0,8 A

Dopo aver estratto la spina dalla presa di rete, regolare il selettore in base alla tensione disponibile sulla rete.

(41) Connettore d'ingresso alimentazione

Terminale d'ingresso dell'alimentazione di rete: collegare ad esso il cavo AC fornito in dotazione.

Pagina 14

INDICAZIONI PER L'UTILIZZO

DISPLAY ALFANUMERICO DEI DATI (READOUT)

(1) Posizioni del display

Il calendario, i fattori di scala, i dati della misura mediante cursore, eccetera, vengono visualizzati sullo schermo nelle seguenti posizioni.

Figura 6

Calendario/orologio

Modo a cursore

Valore misura a cursore

Fattore di scala CH1

Inversione CH2

Fattore di scala CH2

Fattore di scala della deflessione

(2) PARAMETRI DEL DISPLAY

1 Calendario/orologio

Visualizza il giorno del calendario e l'ora, nel seguente ordine:

Mese-Giorno-Anno-Ora-Minuto

Mese: JAN, FEB, MAR, APR, MAY, JUN, JUL, AUG, SEP, OCT, NOV, DEC

Giorno: da 01 a 31

Anno: da 00 a 99

Ora: da 00 a 23

Minuto: da 00 a 59

Queste predisposizioni possono essere variate mediante il commutatore montato sul fondo (per l'azzeramento, consultare il paragrafo "Manutenzione").

2 Modo a cursore

Viene visualizzata l'attuale predisposizione del modo a cursore, che dipende dalla combinazione dei controlli operativi.

DELTA V1, DELTA V2, DELTA T, 1/DELTA T, RATIO, PHASE

3 Dati di misura mediante cursore

Viene visualizzato il risultato misurato dai due cursori. Nel modo 1/DELTA T, quando i due cursori si avvicinano a vicenda e la misura si approssima ai suoi limiti, apparir. un "?" prima dei dati misurati, per dimostrare che questi non sono disponibili.

4 Fattore di scala CH1

Visualizza la sensibilit. pertinente ad una divisione dell'asse verticale CH1. Quando non si trova nel modo CAL, dopo CH1 viene visualizzato un ">".

NOTA: Questo segno non viene visualizzato quando il commutatore MODE (13) . in posizione CH2.

5 Fattore di scala CH2

Visualizza la sensibilit. pertinente ad una divisione dell'asse verticale CH2. Quando non si trova nel modo CAL, dopo CH2 viene visualizzato un ">".

NOTA: Questo segno non viene visualizzato quando il commutatore MODE (13) . in posizione CH1.

6 ADD

Viene visualizzato "+" quando il commutatore MODE (13) . in posizione ADD.

7 CH2 INVERT

La polarit. invertita "|" di CH2 viene visualizzata dal controllo ^ POSITION/PULL INV (7).

8 Fattore di scala della deflessione

Viene visualizzato il campo di deflessione selezionato da SWEEP TIME/DIV.

Quando SWEEP VARIABLE non si trova nel modo CAL, viene visualizzato un ">". Quando TRIGGERING MODE . in posizione X-Y, il display diventa "X-Y".

ISTRUZIONI PER L'AZIONAMENTO

PROCEDURA DI PREDISPOSIZIONE INIZIALE

Prima di dare tensione allo strumento, portare i commutatori nelle posizioni indicate in Figura 7. Per ulteriori particolari sul posizionamento dei commutatori, riferirsi al paragrafo "Pannello frontale". Qualora si utilizzi un puntale, consultare il relativo manuale, nonch. l'esempio applicativo "Compensazione del puntale".

Figura 7

Interruttore generale su OFF

Ruotare in senso antiorario fino al termine della corsa

Posizione corrispondente alle "ore tre" sull'orologio

Centrare e poi premere

Ruotare in senso antiorario fino al termine della corsa e poi premere

[A] FUNZIONAMENTO COME OSCILLOSCOPIO PER USI GENERALE

(1) Funzionamento con visualizzazione della deflessione normale

1. Premere il pulsante POWER (17) per dare tensione: si accende il LED POWER (18).

2. Al centro dello schermo appare una linea luminosa. Se non proprio al centro, regolare la sua posizione con il controllo POSITION (1). Regolare poi la luminosità, con il controllo INTENSITY (19), e il fuoco, con il controllo FOCUS (21), ai valori necessari per un'agevole osservazione.

3. Applicare il segnale d'ingresso alla presa CH1 INPUT (6). Ruotare il controllo VOLTS/DIV (3) fino a portare la forma d'onda alle giuste dimensioni.

Portare il selettore MODE (13) in posizione CH2; anche il selettore TRIGGERING SOURCE (27) va portato su CH2.

Applicare poi il segnale d'ingresso al connettore CH2 INPUT (12). La relativa forma d'onda viene visualizzata sullo schermo, con le stesse procedure usate per il canale 1.

Quando il selettore MODE . in posizione ADD, sullo schermo appare la forma d'onda composta formata dai segnali CH1 e CH2 (somma algebrica di CH1 + CH2). In questa condizione, se viene impegnato CH2 INV tirando verso l'esterno CH2 (7) POSITION, verr. visualizzata la differenza algebrica tra CH1 e CH2 (CH1 - CH2).

La sensibilità della forma d'onda somma (ADD) diventa uguale al valore indicato da VOLTS/DIV, purch. il medesimo valore VOLTS/DIV sia stato scelto per le forme d'onda di entrambi i canali.

Quando il selettore MODE (13) . in posizione ALT, ad ogni deflessione vengono visualizzate alternativamente le forme d'onda del canale 1 e del canale 2.

In questo caso, il selettore SOURCE (27) dovr. essere disposto sul canale da sincronizzare.

4. Probabilmente il display sullo schermo non . sincronizzato. Regolare allora la sincronizzazione e la velocità di deflessione, facendo riferimento alla successiva procedura TRIGGERING, per ottenere un'immagine stabile che mostri il numero di onde desiderato.

TRIGGERING

Per poter osservare una forma d'onda stabile, il segnale d'ingresso deve essere fatto partire correttamente. Per realizzare il trigger si pu. creare un apposito segnale INTERNAMENTE, in base al segnale d'ingresso, oppure usare un trigger esterno (EXT), che produca un segnale con un determinato rapporto di tempo con il segnale da osservare; applicare poi tale segnale alla presa EXT TRIG INPUT (16).

(1) La scelta del segnale che possa servire da trigger viene effettuata mediante il commutatore SOURCE (27).

* Sincronismo interno

Quando il selettore SOURCE . in posizione INT (CH1, CH2, LINE), il segnale d'ingresso . collegato al circuito di trigger interno. In questa posizione, una parte del segnale d'ingresso applicato alla presa INPUT (6) o (12) viene ricavata dall'amplificatore verticale e applicata al circuito di trigger, affinché il relativo segnale sia sincrono al segnale d'ingresso e possa pilotare il circuito di deflessione.

Portando il selettore SOURCE (27) in posizione LINE, avviene la sincronizzazione con la frequenza commerciale di rete.

* Sincronismo esterno

Quando il selettore SOURCE . in posizione EXT, il segnale d'ingresso applicato alla presa EXT TRIG INPUT (16) assume il ruolo di trigger. Tale segnale deve avere un rapporto di tempo o frequenza con il segnale da osservare, in modo da sincronizzare la curva visualizzata. Il sincronismo esterno viene preferito per l'osservazione delle forme d'onda in molte applicazioni.

In Figura 8, per esempio, si vede che il circuito di deflessione è pilotato dal segnale di porta quando il corrispondente segnale nel burst è applicato alla presa EXT. TRIG INPUT. Si vedono anche i segnali d'ingresso/uscita, dove il segnale burst, generato in base al segnale principale, è applicato all'apparecchio in prova. Di conseguenza, si può ottenere un preciso trigger senza tener conto del segnale d'ingresso applicato alla presa INPUT (6) oppure (12): non è necessario effettuare un ulteriore trigger, anche quando varia il segnale d'ingresso

Figura 8

EXT. TRIG

Segnale di trigger

(segnale di porta)

Segnale d'ingresso all'amplificatore, eccetera

Segnale d'uscita dall'amplificatore, eccetera

NOTA: Poiché l'ingresso EXT è accoppiato in DC, quando risulta sovrapposta una componente DC maggiore di 1,5 V, il sincronismo non verrà impegnato. In tale caso, collegare in serie un condensatore da circa 47 nF ed utilizzare l'accoppiamento AC.

(2) Dopo aver predisposto SOURCE, il punto di trigger può essere stabilito ruotando il controllo LEVEL/SLOPE.

(3) Predisposizione del commutatore di accoppiamento

AC:

Il segnale di trigger viene accoppiato per via capacitiva: pertanto la sua componente DC viene eliminata, producendo un trigger stabile, non influenzato dalla suddetta componente. Grazie a tale vantaggio, questa posizione del commutatore di accoppiamento viene opportunamente selezionata per le applicazioni normali. Tuttavia, se il segnale di trigger ha frequenza minore di 10 Hz, il suo livello risulta attenuato, rendendo aleatorio il suo effetto.

HF REJ:

Il segnale di trigger viene fatto passare per un filtro passa-basso, in modo da eliminare le componenti ad alta frequenza (maggiori di 10 kHz): si ottiene così un trigger stabile grazie alle componenti a bassa frequenza. Quando un disturbo ad alta frequenza risulta sovrapposto al segnale di trigger, come mostrato in Figura 9, viene così eliminato, per ottenere un segnale di trigger stabile.

Figura 9

Forma d'onda con disturbo ad alta frequenza

Segnale di trigger dopo l'eliminazione HF

* Livello di trigger

Il punto di trigger dell'onda viene regolato mediante il controllo LEVEL/PULL (31). In Figura 10 si vede la relazione tra SLOPE e LEVEL del punto di trigger. Il livello di trigger può essere regolato, come necessario.

Figura 10

* Trigger automatico

Quando il selettore TRIG MODE (28) è in posizione AUTO, il circuito di deflessione entra in oscillazione libera, fino a quando non è presente un segnale di trigger, permettendo di controllare il livello GND. Quando è presente un segnale di trigger, il punto di trigger per l'osservazione può essere determinato dal controllo LEVEL, come con il normale segnale di trigger. Quando il livello di trigger supera i limiti, il relativo circuito entra in oscillazione libera e appare una forma d'onda. NOTA: Quando il commutatore TRIG MODE è predisposto su NORM, se non viene immesso nessun segnale di trigger oppure se tale segnale supera i suoi limiti di variazione, la deflessione viene interrotta e non viene visualizzata nessuna traccia.

5. Regolare il controllo SWEEP/TIME DIV (23) per ottenere una curva corretta. Appare ora una traccia a deflessione normale.

(2) Funzionamento a deflessione allargata

Poich. la semplice soluzione di abbreviare il tempo di deflessione per ingrandire una parte dell'onda osservata pu. tradursi nell'uscita dallo schermo della parte desiderata, la visualizzazione ingrandita deve essere effettuata quando si utilizza la funzione di allargamento della deflessione (vedi paragrafo "Ingrandimento della deflessione" a pagina 4). Con il controllo \Leftrightarrow POSITION, regolare in modo da far apparire sullo schermo la parte desiderata dell'onda. Premere il controllo PULLx10 MAG per ingrandire 10 volte il display. Per questo tipo di display, il tempo di deflessione consiste nella regolazione SWEEP TIME/DIV divisa per 10.

(3) Funzionamento X-Y

Il funzionamento X-Y permette all'oscilloscopio di effettuare molte misure, impossibili con il funzionamento convenzionale a deflessione.

Portare il commutatore TRIGGER MODE (28) nella posizione X-Y. In questo modo, il canale 1 diventa l'ingresso dell'asse Y e il canale 2 diventa l'ingresso dell'asse X.

Regolare ora le posizioni X e Y rispettivamente con i controlli \Leftrightarrow POSITION (25) e CH1 ^ POSITION.

Le sensibilità X e Y vengono predisposte utilizzando rispettivamente i controlli VARIABLE VOLTS/DIV del canale 2 e del canale 1.

Pagina 17

(4) Osservazione del segnale video

Portando il commutatore COUPLING (26) in posizione TV FRAME o TV LINE, si pu. scegliere l'impulso di sincronismo verticale oppure orizzontale per il trigger della deflessione quando si osservano forme d'onda composite.

Questo rende possibile stabilizzare il trigger per osservare il segnale video, senza tener conto della posizione del controllo TRIG LEVEL (31).

Nella maggioranza dei punti di misura, in un segnale video composito gli impulsi di sincronismo sono di polarit. negativa, mentre il segnale video . positivo. In tale caso, usare "-" SLOPE.

Se la forma d'onda viene prelevata in un punto del circuito dove . invertita, gli impulsi di sincronismo sono positivi e il video . negativo. In tale caso, usare "+" SLOPE.

(5) Deflessione singola

Il modo a deflessione singola si utilizza di solito per osservare una forma d'onda non periodica, che si manifesta una volta sola.

1. Predisporre il commutatore TRIG MODE (28) in posizione AUTO oppure NORM. Per utilizzarlo come ingresso di trigger, collegare un segnale che abbia praticamente la medesima ampiezza e frequenza del segnale da visualizzare; determinare poi il livello di trigger.

2. Predisporre il commutatore TRIG MODE (28) su REST: il LED indicatore READY si accender. per indicare la condizione di attesa del trigger e si spegner. al termine del periodo di deflessione.

3. Dopo aver verificato che il LED "READY" sia acceso, collegare il segnale da osservare e portare il controllo TRIG MODE (28) su REST in modo che lo strumento rimanga in attesa del trigger. Al momento del trigger avverr. una sola deflessione e poi il LED "READY" si spegner..

NOTA: Quando V.MODE . in posizione ALT, . impossibile osservare la forma d'onda a doppia traccia; predisporre lo strumento nel modo CHOP.

[B] FUNZIONAMENTO READOUT

1. Rappresentazione alfanumerica dei dati sullo schermo

Ruotando il controllo INTEN (READOUT/STORE) (20) completamente in senso orario, sullo schermo viene visualizzata una serie di caratteri. Regolare la luminosit., come necessario. I fattori di scala di CH1 e CH2 appaiono nella parte bassa dello schermo, in base alla regolazione del selettore MODE (13). Il fattore di scala della deflessione appare nella parte in basso a destra. Tirando verso l'esterno il commutatore \Leftrightarrow POSITION/PULLx10 MAG (25) viene visualizzato un decimo del fattore di scala del controllo SWEEP TIME/DIV (23). I dati del calendario si vedono a sinistra in alto.

NOTA: Se il commutatore DATA-ON/OFF sul fondo . predisposto in posizione OFF, i dati relativi al calendario e all'orologio non vengono visualizzati. Per regolare il calendario e l'orologio, riferirsi al paragrafo "Manutenzione e regolazioni".

Quando vengono visualizzati i valori dei dati, talvolta la modulazione di luminosit. pu. influenzare la forma d'onda in tempo reale. In tal caso, ruotare completamente in senso antiorario il controllo INTEN (READOUT/STORE) (20). La funzione readout verr. esclusa e scomparir. la modulazione di luminosit. sulla forma d'onda in tempo reale.

2. Misura mediante cursore

DELTA V1: Portare il selettore MODE (13) in posizione ALT e il selettore CURSORS (36) in posizione DELTA V1: sullo schermo appariranno due linee di cursore orizzontali; nella parte superiore destra dello schermo si legger. la differenza di

tensione tra le linee di cursore, calcolata in base alla regolazione del controllo CH1 VOLTS/DIV (3). Posizionando su UNCAL il controllo CH1 VARIABLE (4), apparir. il rapporto tra le tensioni.
Spostare i cursori nelle posizioni da misurare mediante il controllo DELTAREF (35) e il controllo DELTA (34).

DELTA V2: Portare il selettore CURSORS (36) in posizione DELTA V2: nella parte superiore destra dello schermo verr. visualizzata la differenza di tensione in accordo con la selezione della portata di CH2, analogamente al precedente caso DELTA V1.

DELTA T: Portando il selettore CURSORS (36) in posizione DELTA T, sullo schermo appariranno due linee di cursore verticali: in alto a destra sar. visualizzata la differenza di tempo tra le due righe del cursore, calcolata in base al fattore di scala della deflessione (visualizzato in basso a destra). Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) in posizione UNCAL, sar. visualizzato il rapporto dei tempi.

1/DELTA T: Portando il selettore CURSORS (36) in posizione 1/DELTA T, sullo schermo appariranno due linee di cursore verticali: in alto a destra sar. visualizzata la frequenza tra le due righe del cursore, calcolata in base al fattore di scala della deflessione (visualizzato in basso a destra). Portando il controllo SWEEP VARIABLE (24) in posizione UNCAL, sar. visualizzata la differenza di fase.

[C] FUNZIONAMENTO COME OSCILLOSCOPIO DIGITALE

(1) Nel modo normale dell'oscilloscopio (DISPLAY MODE-REAL), regolare la posizione ^ (spostamento verso l'alto/basso) in modo da portare la traccia luminosa GND al centro dello schermo.

In questa condizione, il campo di memorizzazione comprende 4 divisioni, a partire dal centro della scala, per entrambe le sezioni superiore ed inferiore. Applicando una tensione che supera +/-4 divisioni, la forma d'onda in memoria risulter. tagliata, con impossibilit. di analizzare l'onda normale.

In tal caso, portare l'accoppiatore d'ingresso verticale in AC o DC e verificare che l'intera onda da memorizzare sia effettivamente presente sullo schermo.

Figura 11

Linea di riferimento GND
Campo di memorizzazione

Esempio: in DISPLAY MODE-REAL, la linea luminosa di riferimento GND . predisposta al centro dello schermo.

Pagina 18

Figura 12

Forma d'onda in tempo reale

Esempio: ecco la forma d'onda presente sullo schermo dopo aver posizionato il commutatore AC-GND-DC nel modo AC, in DISPLAY MODE-REAL.

2) Predisporre DISPLAY (32) su STORE e ruotare in senso orario STORE/INTEN (20) per visualizzare contemporaneamente i dati READOUT e STORAGE; ruotare invece in senso antiorario per visualizzare soltanto i dati STORAGE. Regolare il livello di luminosit. come richiesto.

Predisporre il commutatore AC-GND-DC nel modo GND e regolare STORAGE POSI in modo che la linea luminosa di riferimento GND sia visualizzata al centro dello schermo. Cos. facendo, le posizioni dell'onda in tempo reale e di quella memorizzata risultano determinate con precisione. (L'onda in tempo reale e quella memorizzata vengono completamente sovrapposte quando DISPLAY MODE . predisposto su R&S)

Quando il commutatore AC-GND-DC . in posizione AC o DC, il LED WRITE (33) si accende per indicare che . in corso la scrittura nella memoria; al termine della scrittura, apparir. sullo schermo l'onda memorizzata. In questo modo operativo, la scrittura/lettura in/dalla memoria verranno effettuate in corrispondenza ad ogni segnale di trigger.

Figura 13

Linea luminosa del riferimento GND memorizzato

Esempio: la linea GND memorizzata appare al centro dello schermo quando DISPLAY MODE . in posizione STORE.

Figura 14
Forma d'onda in memoria

Esempio: forma d'onda in memoria quando il commutatore AC-GND-DC . predisposto su AC, con DISPLAY MODE in posizione STORE.

3) Quando DISPLAY (32) . predisposto su R&S, verranno visualizzate contemporaneamente l'onda in tempo reale e quella memorizzata; quest'ultima pu. essere usata per la sola lettura. In questo modo operativo, . possibile confrontare un'onda in tempo reale con quella in memoria. Qualora queste due onde fossero sovrapposte, e perci. difficili da distinguere, regolare STORAGE POSI in modo da spostare l'onda memorizzata dove possa essere facilmente osservata. In questo caso, se l'onda in tempo reale venisse spostata con ^ POSITION sarebbe necessario controllare di nuovo il livello GND, perch. si sar. certamente spostato quando l'onda . stata memorizzata posizionando DISPLAY MODE su STORE.

Figura 15
Onda in tempo reale
Onda in memoria

Esempio: Onda in tempo reale e onda memorizzata visualizzate contemporaneamente con DISPLAY MODE in posizione R&S.

4) Quando DISPLAY (32) . disposto su PEN, viene visualizzata solo la forma d'onda in memoria. Tale onda pu. essere utilizzata per la sola lettura, in quanto la scrittura risulta impossibile. Osservare con attenzione le forme d'onda in questo modo operativo.
Dopo aver adattato il livello GND in tempo reale al livello GND in memoria, ruotando STORAGE POSI il livello GND dell'onda memorizzata verr. modificato. Attenzione a questo punto quando si misura la tensione.

Pagina 19

Figura 16
Forma d'onda in memoria

Esempio: Onda memorizzata "bloccata" mediante la penna di scrittura, con DISPLAY MODE in posizione STORE.

NOTA: Gli esempi che seguono fanno vedere come la forma d'onda risulta tagliata quando viene applicata una tensione non corretta.

Figura 17
Linea luminosa di riferimento GND
Campo di memorizzazione

Esempio: la linea luminosa di riferimento GND . situata a 2 divisioni, mentre DISPLAY MODE . disposto su REAL.

Figura 18
Campo di memorizzazione
Onda in tempo reale

Esempio: una parte della forma d'onda risulta fuori dal campo di memorizzazione dopo che il commutatore AC-GND-DC . stato portato in AC, con DISPLAY MODE predisposto su REAL.

Figura 19
Onda in tempo reale
Campo di memorizzazione

Esempio: l'onda in memoria risulta tagliata quando si regolano i comandi ^ POSITION e STORAGE POSI in modo da portare l'onda al centro dello schermo, con DISPLAY MODE su R&S e dopo aver memorizzato l'onda in DISPLAY MODE-STORE.

NOTA: Nel corso della memorizzazione, se il campo SWEEP TIME (clock di campionamento) . disposto ad un livello non corretto (quando il punto di campionamento . pi. basso di 2 punti rispetto ad un periodo) rispetto alla frequenza d'ingresso, si verificher. un errore di aliasing. Segue una serie di esempio: supponendo che la frequenza d'ingresso sia costante a 10 kHz, se SWEEP TIME viene posizionato su 20 ms/div, si verificher. un errore di campionamento con la forma d'onda memorizzata.

Figura 20
Forma d'onda in tempo reale con frequenza d'ingresso di 10 kHz

Figura 21
Forma d'onda memorizzata nel giusto campo (con 200 campionamenti per periodo)

Pagina 20

Figura 22
Forma d'onda in tempo reale quando SWEEP TIME . predisposto su 1/200 con frequenza d'ingresso di 10 kHz.

Figura 23
Forma d'onda memorizzata in un campo non corretto: si verifica un errore di aliasing con 1 campione per periodo.

Figura 24
Quando DISPLAY MODE . in posizione R&S, la forma d'onda memorizzata evidenzia l'errore di aliasing.

2. Memorizzazione di una forma d'onda prima di un segnale di trigger (memoria PRE-TRIG)

1) Predisporre DISPLAY (32) su STORE e PRE-TRIG (30) su 2,5, 5 oppure 7,5 div.

2) Predisporre TRIGGERING MODE (28) su SINGLE-RESET in modo che l'oscilloscopio si porti nella condizione di attesa del segnale di trigger.

Dopo che si . acceso il LED WRITE (33), si accende anche il LED READY (29) per indicare che l'oscilloscopio si trova nel modo di attesa di un segnale di trigger.

3) Alla generazione di un segnale di trigger, l'onda verr. scritta nella memoria per il periodo specificato; al termine della scrittura, l'onda memorizzata apparir. sullo schermo. In questo momento, la posizione a 5 div indica il punto di trigger, mentre la posizione 5 divisioni a sinistra di questa indica lo stato prima che fosse generato il segnale di trigger, quando PRE TRIG (30) era predisposto a 5 div.

NOTA: Per osservare la forma d'onda prima del trigger, questo modo deve essere fatto partire manualmente.

Figura 25
Punto di trigger
Onda prima del trigger
Onda dopo il trigger
DISPLAY MODE: STORE
TRIGGERING MODE: SINGLE-RESET
PRE-TRIG: 5 DIV

Esempio: Memorizzazione di un'onda a burst, con PRE TRIG su 5 div.

3. Utilizzo del campo di memorizzazione ingrandito (SWEEP TIME da 10 micros/div a 0,5 micros/div)

NOTA: Se, dopo aver memorizzato l'onda, viene modificato il campo SWEEP TIME, il display READOUT non coinciderà nei seguenti casi.

Quando il campo SWEEP TIME viene variato mentre il campo di memorizzazione della forma d'onda è compreso tra 1 s/div e 50 micros/div, come pure quando il campo SWEEP TIME è predisposto a meno di 20 micros/div mentre il campo di memorizzazione dell'onda è compreso tra 20 micros/div e 0,5 micros/div, i valori SWEEP TIME/DIV, DELTAT e 1/DELTAT non coincideranno.

Il punto di espansione verrà ampliato usando come centro il punto di trigger.

Pagina 21

a) Memorizzazione di una forma d'onda con SWEEP TIME predisposto tra 20 micros/div e 0,5 micros/div.

Figura 26

1) Esempio: Memorizzazione di una forma d'onda con 20 micros/div, mediante pretriggering

DISPLAY MODE: STORE

TRIGGERING MODE: SINGLE-RESET

PRE-TRIG: 5 DIV

Figura 27

2) Esempio: la forma d'onda della Figura 27 è stata ingrandita, ampliando di 20 il tempo di deflessione.

(Risoluzione orizzontale: 10 punti/div)

La risoluzione orizzontale si ricava dalla seguente equazione:

Risoluzione =

Risoluzione nel modo di deflessione normale (200 punti/div) /

[(Campo di deflessione di riferimento nel modo espanso (20 micros/div)/(Campo di deflessione nel modo espanso)]

b) Memorizzazione di una forma d'onda con SWEEP TIME compreso tra 1 s/div e 50 micros/div

Figura 28

1) Esempio: Memorizzazione di una forma d'onda con 1 s/div, mediante pretriggering.

DISPLAY MODE: STORE

TRIGGERING MODE: SINGLE-RESET

PRE-TRIG: 5 DIV

Figura 29

2) Esempio: La forma d'onda della Figura 29 è visualizzata utilizzando il campo di espansione.

(Risoluzione orizzontale: 20 punti/div)

In questo caso, l'indicatore del tempo di deflessione (su 2 micros/div) non può essere usato inalterato nel modo espanso. Il campo di deflessione si ricava dalla seguente equazione:

Campo reale di deflessione =

[Campo di deflessione nel modo a memoria] / (Campo di deflessione di riferimento nel modo espanso (20 micros/div))]

x Campo di deflessione visualizzato

Di conseguenza, il campo di deflessione in questo modo di espansione si può ricavare dalla seguente equazione:

Campo di deflessione = (1 ms/20 micros) x 2 micros = 100 micros/div

4. Readout su registratore a penna

- 1) Predisporre DISPLAY (32) su STORE e memorizzare il segnale d'ingresso da registrare sul registratore a penna.
- 2) Collegare il terminale d'ingresso del registratore a penna alla presa PEN OUT (38) o (39), sul pannello posteriore dell'oscilloscopio.
- 3) Predisporre DISPLAY (32) su START. Il commutatore viene riportato nella posizione PEN, dopo di che viene emessa la forma d'onda memorizzata.

La funzione readout si ferma dopo che sono state emesse 2048 parole (circa 1 minuto e 40 secondi) e riparte quando DISPLAY MODE viene portato su START.

NOTA:

1. Regolazione a 0 V per il registratore a penna.

Predisporre il selettore d'ingresso AC-GND-DC (5) o (11) su GND; portare la traccia al centro dello schermo con il controllo ^ POSITION e posizionare il commutatore DISPLAY (32) su STORE per scrivere GND nella memoria. Portare poi DISPLAY (32) su PEN START in modo che il segnale a 0 V venga emesso dalla presa PEN OUT. Regolare DC OFFSET del registratore a penna in modo che la tensione da questo tracciata sia 0 V.

2. Mentre la forma d'onda in memoria viene trasferita al registratore a penna, scompare dallo schermo READOUT. L'onda sullo schermo varier. a seconda della velocit. di lettura della penna.

3. Quando si traccia una forma d'onda con SWEEP TIME compreso tra 10 micros/div e 0,5 micros/div (campo di espansione), l'onda in memoria visualizzata sullo schermo non coincider. con quella emessa da PEN OUT. PEN OUT trasmette 2048 parole di memoria.

APPLICAZIONI

COMPENSAZIONE DEL PUNTALE

Per le misure di precisione, bisogna effettuare prima la giusta compensazione del puntale.

1. Collegare un puntale al terminale INPUT e posizionare tutti i commutatori in modo che venga visualizzata la deflessione normale.
2. Collegare il puntale al terminale CAL sul pannello frontale e regolare il commutatore SWEEP TIME/DIV in modo da visualizzare diversi cicli di questo segnale.
3. Regolare il compensatore montato sul puntale, in modo da ottimizzare la forma dell'onda rettangolare (minima sovraoscillazione, mancanza di arrotondamenti ed inclinazione)

Figura 30

Compensazione corretta

Sovracompensazione

Compensazione insufficiente

COMPENSAZIONE DI ROTAZIONE DELLA TRACCIA

Una rotazione rispetto alla posizione orizzontale della traccia pu. provocare errori di misura.

Regolare i controlli per la visualizzazione unica. Portare il commutatore AC-GND-DC in posizione GND e predisporre TRIG MODE su AUTO. Regolare il controllo ^ POSITION in modo che la traccia si trovi sopra la linea centrale del reticolo. Se la traccia appare ruotata rispetto all'orizzontale, allinearla con la riga centrale del reticolo utilizzando il controllo TRACE ROTATION, montato sul pannello frontale.

1. MISURE DI TENSIONI DC

Sono previsti due sistemi di misura: misura normale e misura mediante cursore.

(1) Misura normale

Per misurare il livello delle forme d'onda DC, effettuare le seguenti operazioni:

1. Collegare il segnale da misurare alla presa INPUT. Per il canale selezionato dal commutatore V.MODE, portare in DC il commutatore AC-GND-DC e regolare i controlli per la deflessione normale. Regolare poi i controlli VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIVISION, portandoli nelle posizioni ottimali per la misura delle forme d'onda.

Il commutatore VARIABLE deve essere su CAL.

2. Predisporre il commutatore TRIG MODE su AUTO e il commutatore AC-GND-DC su GND. La traccia cos. visualizzata . il livello GND (linea di riferimento).

Con il controllo ^ POSITION, regolare la posizione della traccia al livello di riferimento desiderato; una volta realizzata questa regolazione, accertarsi che non venga modificata.

3. Portare il commutatore AC-GND-DC in posizione DC, per osservare la forma d'onda d'ingresso, compresa la sua componente DC. Se non erano stati scelti il giusto livello di riferimento o la corretta regolazione VOLTS/DIV, la forma d'onda potrebbe risultare non visibile in questa posizione dello schermo. In tal caso, azzerare il controllo VOLTS/DIV e/o il controllo ^ POSITION.

4. Con il controllo <> POSITION, portare la sezione dell'onda da misurare sulla graduazione verticale centrale dello schermo.

5. Misurare la distanza verticale tra il livello di riferimento e il punto da misurare (il livello di riferimento pu. essere ricontrollato riportando in posizione GND il commutatore AC-GND-DC).

Per ottenere la tensione vera, moltiplicare il valore della distanza verticale per il valore in cui . posizionato VOLTS/DIV. Quando . utilizzato un puntale 10:1, moltiplicare ancora per 10 il risultato ottenuto. Le tensioni al di sopra e al di sotto del livello di riferimento sono rispettivamente positive e negative.

(1) Quando si utilizza un puntale 10:1:

Livello DC = distanza verticale (div) x posizionamento VOLTS/DIV x 10.

(2) Con misura diretta:

Livello DC = distanza verticale in divisioni x (posizionamento VOLTS/DIV) x (rapporto di attenuazione del puntale).

Figura 31

Punto di misura regolato al centro della scala verticale mediante <> POSITION

Distanza verticale

Potenziale di massa regolato con ^ POSITION (linea di riferimento)

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 31, il punto da misurare si trova a 3,8 divisioni dal livello di riferimento (potenziale di massa). VOLTS/DIV . posizionato a 0,2 V ed . utilizzato un puntale 10:1.

Sostituendo nella precedente formula i valori dati, si ottiene:

Livello DC = 3,8 (div) x 0,2 (V) x 10 = 7,6 V

Pagina 24

(2) Misura mediante cursore

1) Rendere luminescente la linea GND da visualizzare effettuando quanto indicato nei punti 1. e 2. della procedura normale.

2) Predisporre il modo a cursore su DELTAV1 o DELTAV2, a seconda del canale che si vuole utilizzare.

3) Regolare il cursore DELTAREF (linea di riferimento) sulla linea luminescente GND.

4) Portare il commutatore AC-GND-DC in posizione DC.

5) Regolare il cursore DELTA su un punto da misurare.

6) Il valore misurato appare in alto a destra sullo schermo, dopo DELTA V1 o DELTA V2.

Quando si utilizza il puntale in dotazione PC-33, viene visualizzato il valore misurato, compreso il rapporto di attenuazione. Quando invece si utilizza un puntale non compatibile con la funzione readout, il valore misurato viene moltiplicato per il rapporto di attenuazione.

L'abbassamento del cursore DELTA sotto il cursore DELTAREF, indica che la tensione . negativa: viene perciò visualizzato il segno "-".

Figura 32

2. MISURA DELLA TENSIONE TRA DUE PUNTI SU UNA FORMA D'ONDA

(1) Misura normale

Con questa tecnica si possono misurare tensioni picco-picco.

1. Applicare il segnale da misurare alla presa INPUT. Predisporre il controllo V.MODE sul canale da utilizzare. Portare il commutatore AC-GND-DC in posizione AC, regolando VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV fino ad ottenere una visualizzazione normale. Portare il controllo VARIABLE in posizione CAL.
2. Con il controllo ^ POSITION, regolare la posizione dell'onda, in modo che uno dei due punti venga a cadere su una delle linee del reticolo e l'altro risulti visibile sullo schermo.
3. Con il controllo <> POSITION, regolare il secondo punto in modo da farlo coincidere con la linea verticale centrale del reticolo.
4. Misurare la distanza verticale tra i due punti e moltiplicarla per il valore di regolazione del controllo VOLTS/DIV. Quando . utilizzato un puntale 10:1, moltiplicare ancora per 10 il risultato ottenuto.

(1) Quando si utilizza un puntale 10:1

Volt picco-picco = distanza verticale (div) x (posizione VOLTS/DIV) x 10

(2) Con misura diretta

Tensione tra due punti = distanza verticale (div) x 2 punti

Figura 33

Regolare al centro della scala verticale, con <> POSITION

Punti da misurare

Distanza verticale tra due punti

Regolare sulla scala orizzontale con ^ POSITION

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 33, i due punti sono separati verticalmente da 4,5 divisioni. VOLTS/DIV . posizionato a 0,2 V/div ed . utilizzato il puntale 10:1.

Sostituendo nella precedente formula i valori dati, si ottiene:

Tensione tra due punti = 4,5 (div) x 0,2 (V/div) x 10 = 9,0 V

(2) Misura mediante cursore

- 1) Far apparire sullo schermo l'onda da osservare, seguendo le indicazioni al punto 1. della procedura normale.
- 2) Predisporre il modo a cursore su DELTAV1 o DELTAV2, a seconda del canale da utilizzare.
- 3) Regolare il cursore DELTA REF su un punto pi. basso da misurare ed il cursore DELTA su un altro punto.
- 4) Il valore misurato viene visualizzato in alto a destra sullo schermo, dopo DELTA V1 o DELTA V2.

Figura 34

Pagina 25

3. ELIMINAZIONE DELLE COMPONENTI INDESIDERATE DEL SEGNALE

La funzione ADD pu. essere opportunamente utilizzata per eliminare l'effetto di una componente indesiderata del segnale, che risulti sovrapposta al segnale da osservare.

Procedura:

1. Applicare il segnale contenente una componente indesiderata alla presa CH1 INPUT e il solo segnale indesiderato alla presa CH2 INPUT.
2. Predisporre il commutatore V.MODE su CHOP e il commutatore SOURCE su CH2. Verificare che CH2 rappresenti il segnale indesiderato con polarit. inversa. Se necessario, invertire la polarit. manovrando CH2 INV.
3. Predisporre V.MODE su ADD, SOURCE in V.MODE e CH2 VOLTS/DIV e VARIABLE in modo da cancellare al massimo la componente indesiderata del segnale. Il segnale da osservare risulter. pertanto libero da componenti indesiderate.

Figura 35

Segnale contenente una componente indesiderata

(Linee tratteggiate: involuppo della componente indesiderata)

Segnale con la componente indesiderata

Figura 36

Segnale senza la componente indesiderata

4. MISURA DEI RAPPORTI DI TENSIONI MEDIANTE CURSORE

Le sovraoscillazioni di onde rettangolari, eccetera, possono essere misurate nel seguente modo:

1) Applicare il segnale al terminale INPUT. Predisporre il commutatore V.MODE sul canale da utilizzare, il selettore AC-GND-DC su DC e tutti gli altri commutatori in modo che venga visualizzata la deflessione normale. Regolare poi VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV in modo da poter osservare agevolmente la forma d'onda.

2) Attivare il commutatore VERTICAL VARIABLE in modo da regolare l'ampiezza dei punti a 5 divisioni (0% e 100%) sullo schermo, come necessario, con i commutatori ^ POSITION.

NOTA: Quando il commutatore SWEEP TIME VARIABLE . in posizione UNCAL, lo strumento . predisposto per il modo di misura RATIO.

3) Predisporre il modo a cursore su DELTAV1 o DELTAV2 a seconda del canale che si intende utilizzare.

4) Regolare il cursore DELTA REF al 100%.

5) Regolare il cursore DELTA ad un punto superiore alla sovraoscillazione che deve essere misurata.

6) Il rapporto della tensione di sovraoscillazione rispetto al punto a 5 divisioni (100%) viene visualizzato sul lato superiore destro dello schermo.

Figura 37

Pagina 26

5. MISURE DI TEMPO

(1) Misura normale

Il tempo tra due punti di un'onda pu. essere misurato in base al valore SWEEP TIME/DIV e alla distanza orizzontale tra i due punti.

Procedura:

1. Applicare il segnale da misurare alla presa INPUT. Predisporre il commutatore V.MODE sul canale da utilizzare. Portare AC-GND-DC su DC, regolare VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV in modo da ottenere una visualizzazione normale e portare il controllo VARIABLE in posizione CAL.

2. Il controllo <> POSITION serve a regolare questo punto all'intersezione di qualsiasi riga verticale del reticolo. Con il controllo ^ POSITION, far coincidere con la linea centrale orizzontale uno dei punti da usare come riferimento.

3. Misurare la distanza orizzontale tra i due punti e moltiplicarla per il valore indicato da SWEEP TIME/DIV per ottenere il tempo tra i due punti. Se . utilizzato il controllo orizzontale "x10 MAG", moltiplicare ulteriormente il risultato per 1/10.

Formula d'uso

Tempo = distanza orizzontale (div) x (valore SWEEP TIME/DIV) x valore "x10 MAG"⁻¹ (1/10)

Figura 38

Regolare la scala verticale con <> POSITION

Distanza orizzontale tra 2 segnali

Regolare la linea centrale orizzontale con ^ POSITION

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 38, la distanza orizzontale tra i due punti . di 5,4 divisioni e il valore SWEEP TIME/DIV . 0,2 ms/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

Tempo = 5,4 (div) x 0,2 (ms/div) = 1,08 ms

(2) Misura mediante cursore

1. Come per la misura normale, regolare la forma d'onda da misurare in modo che sia agevole osservarla.

2) Predisporre il modo a cursore su DELTAT.

- 3) Regolare il cursore DELTAREF sul punto sinistro dell'intervallo da misurare ed il cursore DELTA sul punto destro.
- 4) Il valore misurato viene visualizzato in alto a destra sullo schermo, dopo DELTA T.

Figura 39

6. MISURE DELLA DIFFERENZA DI TEMPO

(1) Misura normale

La differenza di tempo tra due segnali sincronizzati pu. essere misurata nel modo seguente:

Procedura:

1. Applicare i due segnali alle prese INPUT CH1 e CH2. Predisporre V.MODE su ALT oppure CHOP. In generale, scegliere CHOP per i segnali a bassa frequenza e ALT per i segnali ad alta frequenza.
2. Selezionare come SOURCE il pi. veloce dei due segnali e regolare VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV per ottenere un display facilmente visibile.

Portare il controllo VARIABLE in posizione CAL.

3. Con il controllo ^ POSITION portare l'onda al centro dello schermo; con il controllo <> POSITION far coincidere il segnale di riferimento con una linea di graduazione verticale.

4. Misurare la distanza orizzontale tra i due segnali e moltiplicarla per il valore indicato da SWEEP TIME/DIV.

Se . utilizzato il controllo orizzontale "x10 MAG", moltiplicare ulteriormente il risultato per 1/10.

Formula d'uso:

Tempo = distanza orizzontale (div) x (valore SWEEP TIME/DIV) x valore "x10 MAG"⁻¹ (1/10)

Pagina 27

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 40, la distanza orizzontale tra i due segnali . di 4,4 divisioni e il valore SWEEP TIME/DIV . 0,2 ms/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

Tempo = 4,4 (div) x 0,2 (ms/div) = 0,88 ms

Figura 40

Segnale di riferimento

Segnale di confronto

Distanza orizzontale tra i 2 segnali

(2) Misura mediante cursore

- 1) Come per la misura normale, spostare le forme d'onda da misurare in un punto dove sia facile osservarle.
- 2) Predisporre il modo a cursore su DELTAT.
- 3) Regolare il cursore DELTA REF sul punto sinistro della differenza di tempo da misurare ed il cursore DELTA sul punto destro.
- 4) Il valore misurato viene visualizzato in alto a destra sullo schermo, dopo DELTAT.

Figura 41

7. MISURE DI DURATA DEGLI IMPULSI

(1) Misura normale

La durata degli impulsi pu. essere misurata nel modo seguente:

Procedura:

1. Applicare il segnale impulsivo alla presa INPUT. Predisporre il commutatore V.MODE sul canale da utilizzare.
2. Con i commutatori VOLTS/DIV, VARIABLE e ^ POSITION regolare la forma d'onda in modo che l'impulso sia facilmente osservabile e il suo punto centrale coincida con la divisione orizzontale centrale sullo schermo.
3. Portare il commutatore SWEEP VARIABLE su CAL. Misurare in divisioni la distanza orizzontale tra le intersezioni della forma d'onda impulsiva e la linea centrale orizzontale sullo schermo e moltiplicarla per il valore indicato da SWEEP TIME/DIV. Se . utilizzato il controllo orizzontale "x10 MAG", moltiplicare ulteriormente il risultato per 1/10.

Formula d'uso:

Durata dell'impulso = distanza orizzontale (div) x (valore SWEEP TIME/DIV) x valore "x10 MAG"⁻¹ (1/10)

Figura 42

Regolare sulla scala verticale mediante <> POSITION

Durata dell'impulso (al 50%)

Allineare la forma d'onda con il centro usando ^ POSITION.

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 42, la distanza (larghezza) sulla linea orizzontale centrale . di 4,6 divisioni, e il valore SWEEP TIME/DIV . 0,2 ms/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

Durata d'impulso = 4,6 (div) x 0,2 (ms/div) = 0,92 ms

Pagina 28

(2) Misura mediante cursore

- 1) Come nella misura normale, spostare le forme d'onda da misurare in una posizione dove sia facile osservarle.
- 2) Predisporre il modo a cursore su DELTAT.
- 3) Regolare il cursore DELTA REF al bordo sinistro del segnale impulsivo da misurare ed il cursore DELTA al bordo destro.
- 4) Il valore misurato viene visualizzato in alto a destra sullo schermo, dopo DELTA T.

Figura 43

8. MISURA DEL TEMPO DI SALITA E DISCESA AI FIANCHI DEGLI IMPULSI

(1) Misura normale

Per misurare i tempi di salita e discesa, si utilizzano come punti di riferimento iniziale e finale i punti corrispondenti alle ampiezze di 10% e 90%.

Procedura:

1. Applicare un segnale alla presa INPUT. Posizionare V.MODE sul canale da utilizzare. Con VOLTS/DIV e VARIABLE, regolare a 5 divisioni l'altezza picco-picco dell'onda.
2. Con il controllo ^ POSITION e gli altri controlli, regolare il display in modo da centrare verticalmente l'onda sullo schermo. Predisporre SWEEP TIME/DIV alla massima velocit. possibile che consenta l'osservazione di entrambi i punti a 10% e 90%. Portare il controllo SWEEP VARIABLE in posizione CAL.
3. Con il controllo <> POSITION, far coincidere il punto al 10% con una graduazione verticale del reticolo e misurare, in divisioni, la distanza tra i punti al 10% e 90% dell'onda. Moltiplicare il risultato per il valore SWEEP/TIME/DIV; quando . utilizzato "x10 MAG", moltiplicare ulteriormente per 1/10.

NOTA: Il reticolo sullo schermo comprende le linee corrispondenti a 0%, 10%, 90% e 100%, supponendo che il valore 100% corrisponda a 5 divisioni. Utilizzare questi dati come riferimento per effettuare misure di precisione.

Formula d'uso:

Tempo di salita = distanza orizzontale (div) x (valore SWEEP TIME/DIV) x valore "x10 MAG"⁻¹ (1/10)

Figura 44
Regolare la scala verticale con <> POSITION
Tempo di salita

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 44, la distanza orizzontale . 3,3 divisioni e il valore di SWEEP TIME/DIV . 2 micros/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

Tempo di salita = 3.3 (div) x 2 (micros/div) = 6,6 micros

In alternativa, i tempi di salita e discesa possono essere misurati sostituendo al precedente punto 3 il punto seguente:

4. Con il controllo <> POSITION, far coincidere il punto al 10% con la graduazione verticale centrale e misurare la distanza orizzontale rispetto al punto di intersezione dell'onda con la linea centrale orizzontale. Tale distanza viene definita D1. Modificare poi la posizione dell'onda in modo che il punto al 90% coincida con la graduazione verticale centrale e misurare la distanza tra quella linea e l'intersezione dell'onda con la linea centrale orizzontale. Tale distanza viene definita D2. Pertanto, la distanza orizzontale totale sar.: D1 + D2 e questo valore pu. essere inserito nell'equazione per calcolare i tempi di salita e discesa.

Formula d'uso:

Tempo di salita = (D1+D2) (div) x (valore SWEEP TIME/DIV) x valore "x10 MAG"^-1 (1/10)

Pagina 29

Figura 45
Regolare il punto al 90% al centro e misurare D2
Tempo di salita
Regolare il punto al 10% al centro a misurare D1

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 45, la tensione misurata D1 . 1,6 divisioni, mentre D2 . 1,4 divisioni; il valore SWEEP TIME/DIV . 2 micros/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

Tempo di salita = (1,6 + 1,4) (div) x 2 (micros/div) = 6 micros

(2) Misura mediante cursore

1. Come per una misura normale, regolare l'altezza dell'onda visualizzata sullo schermo a 5 divisioni e far coincidere, usando i commutatori ^ POSITION, il punto pi. basso e quello pi. alto dell'onda rispettivamente allo 0% e 100%.
2. Predisporre il modo a cursore su DELTAT.
3. Regolare il cursore DELTA REF all'incrocio della forma d'onda con la divisione corrispondente al 10% della scala e il cursore DELTA all'incrocio tra la forma d'onda e la divisione corrispondente al 90%.
4. Il valore misurato viene visualizzato sullo schermo, in alto a destra, dopo DELTAT.

Figura 46

9. MISURE DELLA DIFFERENZA DI FASE

(1) Misura normale

Si possono misurare sfasamenti tra due onde sinusoidali della stessa frequenza, eccetera, nel seguente modo:

Procedura:

1. Applicare i due segnali alle prese CH1 e CH2 INPUT e portare V.MODE su CHOP oppure ALT.
2. Regolare i controlli per ottenere la deflessione normale. Predisporre il commutatore SOURCE in modo da selezionare il segnale in anticipo di fase (segnale di riferimento), poi regolare i controlli VOLTS/DIV e VERTICAL VARIABLE in modo da ottenere la medesima ampiezza per i due segnali.

3. Con i controlli SWEEP TIME/DIV e SWEEP VARIABLE, regolare il display in modo che un ciclo di ciascun segnale occupi 8 divisioni del reticolo orizzontale.

Azionare ^ POSITION per spostare i due segnali al centro della scala.

Dopo aver predisposto le curve come indicato, una divisione rappresenta una differenza di fase di 45gradi.

4. Misurare la distanza orizzontale tra punti corrispondenti sulle due onde.

Formula d'uso:

Differenza di fase = distanza orizzontale (div) x 45gradi/div

Figura 47

1 ciclo

Segnale di riferimento

Segnale di confronto

Differenza di fase

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 47, la distanza orizzontale è di 1,7 divisioni.

Sostituendo tale valore nella formula d'uso, si ottiene:

Differenza di fase = 1,7 (div) x 45gradi/div = 76,5gradi

La suddetta predisposizione permette di ottenere 45gradi per divisione; se fosse necessaria una maggiore precisione, si può modificare SWEEP TIME/DIV e allungare l'onda senza toccare il controllo VARIABLE; se necessario, si può anche riaggiustare il livello di trigger.

In questo caso, la differenza di fase si può ricavare in base al posizionamento di SWEEP TIME/DIV per 8 divisioni/ciclo e al nuovo valore di SWEEP TIME/DIV modificato per una maggiore precisione, risolvendo la seguente formula:

Pagina 30

Differenza di fase = Distanza orizzontale della nuova larghezza di deflessione (div) x 45gradi/div
x (nuova regolazione SWEEP TIME/DIV) / (regolazione originale SWEEP TIME/DIV)

Un altro facile sistema per ottenere una maggior precisione consiste semplicemente nell'usare "x10 MAG" per una scala di 4,5gradi/div.

Figura 48.

Un ciclo regolato in modo da occupare 8 divisioni.

Figura 49.

Visualizzazione della forma d'onda con deflessione allargata.

(2) Misura mediante cursore

1. Come indicato nei punti 1 e 2 della misura normale, portare le forme d'onda da misurare in una posizione di agevole osservazione.

2. Regolare 1 ciclo dell'onda a 5 divisioni con il controllo SWEEP TIME/DIV VARIABLE. Spostare poi le due onde al centro della scala con i commutatori ^ POSITION.

3. Predisporre il modo a cursore su 1/DELTA T.

NOTA: Quando il commutatore SWEEP TIME VARIABLE è in posizione UNCAL, lo strumento è predisposto nel modo di misura PHASE.

4. Portare il cursore DELTA REF all'intersezione del segnale in anticipo di fase con la linea centrale della scala orizzontale e il cursore DELTA all'intersezione del segnale in ritardo di fase con la linea centrale della scala orizzontale.

5. Il valore misurato viene visualizzato sullo schermo, in alto a destra, dopo PHASE.

Figura 50

10. MISURA DEI RAPPORTI DI TEMPO MEDIANTE CURSORI

Il rapporto impulso/pausa delle onde rettangolari pu. essere misurato nel modo seguente:

1. Applicare il segnale al terminale INPUT. Posizionare il commutatore V.MODE sul canale da utilizzare, il selettore AC-GND-DC su DC, e tutti gli altri commutatori in modo da visualizzare una deflessione normale. Regolare poi VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV in modo da facilitare al massimo l'osservazione della forma d'onda.

2. Agire sul commutatore SWEEP TIME VARIABLE in modo da portare 1 ciclo dell'onda alla lunghezza di 5 divisioni sullo schermo usando, come necessario, i commutatori \leftrightarrow POSITION.

NOTA: quando il commutatore SWEEP TIME VARIABLE . in posizione UNCAL, lo strumento . predisposto per il modo di misura RATIO.

3. Predisporre il modo a cursore su DELTAT.

4. Regolare il cursore DELTA REF sul punto di sinistra e il cursore DELTA sul punto a destra.

5. Il punto corrispondente al rapporto impulso/pausa rispetto alle 5 divisioni (100%) viene visualizzato in percentuale sullo schermo, in alto a destra, dopo RATIO.

Figura 51

Pagina 31

11. MISURE DI FREQUENZA

Le misure di frequenza si effettuano misurando il periodo di un ciclo dell'onda e considerando il reciproco di questo valore come valore di frequenza.

Procedura:

1. Attenendosi alla procedura descritta nel paragrafo 5 "Misure di tempo", misurare il tempo di ciascun ciclo. Il valore ottenuto . il periodo del segnale.

2. La frequenza . data del reciproco del valore misurato del periodo.

Formula d'uso:

$$\text{Freq} = 1 / \text{periodo}$$

Figura 52

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 52, . stato osservato e misurato un periodo di 40 micros e il valore SWEEP TIME/DIV . 5 micros/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

$$\text{Freq} = 1/[40 \times 10^{-6}] = 2,5 \times 10^4 = 25 \text{ kHz}$$

Il suddetto sistema si basa sulla misura diretta del periodo di un ciclo, ma la frequenza pu. essere misurata anche contando il numero di cicli presenti in un determinato periodo di tempo.

1. Applicare il segnale alla presa INPUT. Predisporre V.MODE sul canale da utilizzare e regolare i diversi controlli in modo da ottenere una visualizzazione normale. Portare il controllo VARIABLE in posizione CAL.

2. Contare il numero di cicli dell'onda tra un determinato gruppo di reticoli nella direzione dell'asse verticale. Usando, come prima, la distanza orizzontale tra le linee verticali e SWEEP TIME/DIV, si pu. calcolare l'intervallo di tempo.

Moltiplicare il reciproco di questo valore per il numero di cicli compresi nell'intervallo dato. Quando . utilizzato "x10 MAG", moltiplicare ulteriormente il risultato per 10.

Da notare che si possono verificare errori con visualizzazioni comprendenti solo pochi cicli.

Formula d'uso:

$$\text{Freq} = (\text{numero dei cicli} \times \text{valore "x10 MAG"}) / (\text{distanza orizzontale (div)} \times \text{valore SWEEP TIME/DIV})$$

Figura 53

Contare i cicli compresi entro questo intervallo

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 53 ci sono 10 cicli in 7 divisioni. Il valore SWEEP TIME/DIV . 5 micros/div.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

$$\text{Freq} = 10 / (7 (\text{div}) \times 5 (\text{micros/div}) = 285,7 \text{ kHz}$$

Misura mediante cursore

1. Applicare il segnale alla presa INPUT; portare il commutatore V.MODE sul canale da utilizzare e regolare i diversi controlli in modo da ottenere una visualizzazione normale.

Regolare VOLTS/DIV e SWEEP TIME/DIV in modo da facilitare l'osservazione.

Portare il commutatore VARIABLE in posizione CAL.

2. Predisporre il modo a cursore su 1/DELTAT.

3. Portare il cursore DELTA REF sul punto da misurare pi. a sinistra e il cursore DELTA sul punto pi. a destra.

4. Il valore misurato viene visualizzato sulla parte in alto a destra dello schermo, dopo 1/DELTAT.

Pagina 32

Figura 54

12. MISURE RELATIVE

Quando sono noti i valori di frequenza ed ampiezza di un determinato segnale di riferimento, il livello e la frequenza di un segnale ignoto possono essere misurati senza usare VOLTS/DIV o SWEEP TIME/DIV per la calibrazione.

La misura viene effettuata in unit. rapportate al segnale di riferimento.

* Sensibilit. verticale

Predisposizione della sensibilit. verticale mediante un segnale di riferimento.

Procedura:

1. Applicare il segnale di riferimento alla presa INPUT e regolare il display in modo da osservare una forma d'onda normale.

Regolare VOLTS/DIV e VARIABLE in modo che il segnale coincida con le linee del reticolo sullo schermo. Dopo la messa a punto, non modificare pi. la regolazione del controllo VARIABLE.

2. Per ottenere il coefficiente di taratura verticale, dividere l'ampiezza (in volt) del segnale di riferimento per il prodotto dell'ampiezza verticale (predisposta nel punto 1) con il valore di VOLTS/DIV.

Formula d'uso:

$$\text{Coefficiente verticale} = (\text{tensione del segnale di riferimento (V)}) / (\text{Ampiezza verticale (div)} \times \text{valore VOLTS/DIV})$$

3. Staccare il segnale di riferimento e applicare il segnale ignoto alla presa INPUT. Con il controllo VOLTS/DIV, regolare il display in modo da ottenere un'agevole osservazione. Misurare l'ampiezza dell'onda visualizzata e, con la formula che segue, calcolare l'ampiezza effettiva della forma d'onda ignota.

Formula d'uso:

$$\text{Ampiezza del segnale ignoto (V)} = \text{distanza verticale (div)} \times \text{coefficiente verticale} \times \text{posizione VOLTS/DIV}$$

Figura 55

Segnale di riferimento

Segnale di riferimento aggiustato

Segnale ignoto

[ESEMPIO]

Nell'esempio della Figura 55, VOLTS/DIV . su 1 V/div.

Il segnale di riferimento . 2 Vrms. Con VARIABLE, regolare in modo che l'ampiezza del segnale di riferimento corrisponda a 4 divisioni.

Sostituendo tali valori nella formula d'uso, si ottiene:

$$\text{Coefficiente verticale} = 2 \text{ Vrms} / (4 \text{ (div)} \times 1 \text{ (V/div)}) = 0,5$$

Misurare poi il segnale ignoto con VOLTS/DIV su 5 V e l'ampiezza verticale di 3 divisioni.

Sostituendo tale valore, si ottiene:

$$\text{Valore efficace del segnale ignoto} = 3 \text{ (div)} \times 0,5 \times 5 \text{ (V/div)} = 7,5 \text{ Vrms}$$

* Periodo

Predisporre il coefficiente di deflessione relativo rispetto al segnale di riferimento in frequenza.

Procedura:

1. Applicare il segnale di riferimento alla presa INPUT; con VOLTS/DIV e VARIABLE, ottenere una forma d'onda di facile osservazione.

Con SWEEP TIME/DIV e VARIABLE, regolare un ciclo del segnale di riferimento in modo che occupi con precisione un numero fisso di divisioni della scala. Fatto questo, non modificare pi. la regolazione del controllo VARIABLE.

Pagina 33

2. Il coefficiente di taratura della deflessione (orizzontale) . allora il periodo del segnale di riferimento diviso per il prodotto del numero di divisioni, usate nel passo 1 per la predisposizione del riferimento, con il posizionamento del controllo SWEEP TIME/DIV.

Formula d'uso:

$$\text{Coefficiente di deflessione} = (\text{Periodo del segnale di riferimento (secondi)} / (\text{ampiezza orizzontale (div)}) \times (\text{posizione SWEEP TIME/DIV}))$$

3. Staccare il segnale di riferimento ed applicare il segnale ignoto, regolando il controllo SWEEP TIME/DIV in modo da facilitare l'osservazione.

Misurare la durata di un ciclo, in divisioni, e risolvere la formula che segue per calcolare l'effettivo periodo.

Formula d'uso:

$$\text{Periodo del segnale ignoto} = \text{durata di 1 ciclo (div)} \times \text{coefficiente di deflessione} \times \text{regolazione SWEEP TIME/DIV}$$

Figura 56

Segnale di riferimento aggiustato

Segnale di riferimento

Segnale ignoto

[ESEMPIO]

Con SWEEP TIME/DIV su 0,1 ms, applicare un segnale di riferimento da 1,75 kHz. Regolare VARIABLE in modo che un ciclo duri 5 divisioni.

Sostituendo i valori dati, si ottiene:

$$\text{Coefficiente orizzontale} = 1,75 \text{ (kHz)}^{-1} / (5 \text{ (div)} \times 0,1 \text{ (ms/div)}) = 1,143$$

Nell'esempio di Figura 56, SWEEP TIME/DIV . 2 ms/div e l'ampiezza orizzontale . di 7 divisioni.

Sostituendo tali valori, si ottiene:

$$\text{Durata dell'impulso} = 7 \text{ (div)} \times 1,143 \times 0,2 \text{ (ms/div)} = 1,6 \text{ ms}$$

13. UTILIZZO DEL FUNZIONAMENTO X-Y

* Misura dello sfasamento

Uno dei sistemi di misura della fase richiede calcoli basati sulle figure di Lissajous ottenute con il funzionamento X-Y. Si pu. visualizzare anche la distorsione dovuta ad amplificazione non lineare.

Un ingresso sinusoidale . applicato al circuito audio da provare. La stessa onda sinusoidale . applicata all'ingresso verticale dell'oscilloscopio; l'uscita del circuito in prova . invece applicata all'ingresso orizzontale dell'oscilloscopio. L'entit. dello sfasamento tra i due segnali pu. essere calcolata in base alla forma d'onda risultante.

Per realizzare misure di fase, attenersi alla seguente procedura:

1. Mediante un generatore di segnali audio con onda sinusoidale pura, applicare un segnale di prova sinusoidale, con la frequenza di prova desiderata, al circuito audio da provare.
2. Predispone l'uscita del generatore di segnale per il livello di funzionamento normale del circuito da provare. Volendo, si pu. osservare l'uscita del circuito sull'oscilloscopio. Se il circuito in prova . sovrapilotato, la curva sinusoidale sullo schermo avr. i picchi tagliati: pertanto il livello del segnale deve essere ridotto.
3. Collegare il puntale del canale 2 all'uscita del circuito in prova.
4. Selezionare il funzionamento X-Y portando il commutatore TRIG MODE nella posizione X-Y.
5. Collegare il puntale del canale 1 all'ingresso del circuito in prova.
(Si possono utilizzare i collegamenti di prova d'ingresso/uscita agli ingressi verticale e orizzontale dell'oscilloscopio)
6. Regolare i controlli di guadagno dei canali 1 e 2 in modo che la rappresentazione abbia dimensioni adeguate.
7. In Figura 58 sono illustrati alcuni risultati tipici.

Se i due segnali sono in fase, la traccia dell'oscilloscopio . una linea retta diagonale. Se i guadagni verticale e orizzontale sono correttamente regolati, questa linea forma un angolo di 45gradi. Uno sfasamento di 90gradi produce una configurazione circolare sullo schermo.

Sfasamenti minori o maggiori di 90gradi producono sull'oscilloscopio configurazioni ellittiche. L'entit. della sfasamento pu. essere calcolata in base alla traccia dell'oscilloscopio, come si vede in Figura 57.

Pagina 34

Figura 57. Calcolo dello sfasamento.

Figura 58. Tipiche figure oscillografiche durante le misure di fase.

Nessuna distorsione di ampiezza, nessuno sfasamento

Distorsione di ampiezza, nessuno sfasamento

Sfasamento di 180gradi

Nessuna distorsione di ampiezza, sfasamento

Distorsione di ampiezza, sfasamento

Sfasamento di 90gradi

* Misure di frequenza

1. Collegare l'onda sinusoidale di frequenza nota alla presa CH2 INPUT dell'oscilloscopio e selezionare il funzionamento X-Y: si ottiene un ingresso orizzontale esterno.
2. Collegare il puntale d'ingresso verticale (CH1 INPUT) alla frequenza ignota.
3. Regolare i controlli dimensionali per i canali 1 e 2 in modo da ottenere un display facile da osservare.
4. La configurazione risultante, denominata Figura di Lissajous, mostra il rapporto tra le due frequenze.

Figura 59. Figure di Lissajous utilizzate per le misure di frequenza.

Frequenza ignota all'ingresso verticale, frequenza standard all'ingresso orizzontale.

Rapporto tra frequenza ignota e standard

Vedi nota

Vedi nota

Nota: Ciascuna di queste figure dipende dal rapporto di fase.

ESEMPI DI UTILIZZO COME OSCILLOSCOPIO A MEMORIA DIGITALE

L'osservazione della forma d'onda di un segnale a bassa frequenza, oppure di un fenomeno unico e simili, risulta difficile con un oscilloscopio normale ma pu. essere facilmente realizzata con un oscilloscopio a memoria: pertanto il campo di utilizzo dello strumento si amplia notevolmente.

Descriviamo ora alcuni esempi di utilizzo

(1) Osservazione del segnale POWER RESET quando si commuta l'alimentazione tra ON e OFF

In tutte le apparecchiature digitali si manifesta un segnale POWER RESET ogni volta che l'alimentazione viene attivata/disattivata. Si tratta di una forma d'onda difficile da osservare con oscilloscopi convenzionali perch. . un fenomeno transitorio e non periodico. Con un oscilloscopio a memoria, invece, un'onda di questo genere pu. essere facilmente analizzata.

1 Predisponendo lo strumento come qui indicato, viene mostrata la relazione tra il fronte ascendente dell'alimentazione +5 V e il segnale RESET.

DISPLAY MODE: STORE

TRIGGERING MODE: SINGLE - PRE.TRIG. 2,5 DIV

TRIGGERING COUPLING: DC

TRIGGERING SOURCE: CH1

V-MODE: CHOP

Figura

In questo esempio si vede il tempo misurato fino a quando il segnale RESET viene disattivato, dopo l'accensione.

Figura 60

Questo esempio mostra la tensione misurata dell'alimentazione +5 V quando il segnale RESET . attivo, durante lo spegnimento.

Pagina 35

(2) Osservazione di segnali a bassa frequenza

Negli oscilloscopi convenzionali, un segnale a bassa frequenza viene rappresentato come un punto in movimento: perci. . difficile osservare la sua forma d'onda. Con un oscilloscopio a memoria, invece, si possono analizzare con facilit. anche segnali a bassa frequenza.

La Figura 61 offre un esempio di misura del periodo e della tensione di segnali a bassa frequenza.

DISPLAY MODE: STORE

TRIGGERING MODE: NORM

TRIGGERING COUPLING: HF rej

TRIGGERING SOURCE: CH1

V-MODE: CH1

Figura 61

Pagina 36

MANUTENZIONE

! Avvertimento: Leggere questa pagina con molta attenzione, per ragioni di sicurezza.

Precauzione indispensabile contro eventuali folgorazioni:

Verificare che il cavo di rete sia estratto dalla presa, prima di effettuare le seguenti operazioni.

SOSTITUZIONE DEL FUSIBILE

Nel caso di bruciatura del fusibile, individuarne la causa. Se il difetto risiede proprio nel fusibile, sostituirlo nel seguente modo:

1. Estrarre la spina del cavo di alimentazione dalla presa di rete.
2. Con un normale cacciavite, togliere il portafusibile dal pannello posteriore (vedi Figura 62).
3. Estrarre il fusibile bruciato e sostituirlo con uno nuovo.
4. Portare l'etichetta della tensione di rete sul contrassegno v, poi inserire il portafusibile con il nuovo fusibile nel pannello posteriore.

Figura 62

MODIFICA DELLA TENSIONE DI ALIMENTAZIONE

Togliere il portafusibile dal pannello posteriore, con un normale cacciavite. Portare l'etichetta della tensione di rete sul contrassegno v e rimettere a posto il portafusibile. Quando la tensione di alimentazione cambia da 100/120 V a 220/240 V, sostituire il fusibile da 1,2 A con uno da 0,8 A (vedi Figura 62).

Pagina 37

AZZERAMENTO DEI DATI RELATIVI A CALENDARIO ED OROLOGIO

I dati relativi al giorno e all'ora visualizzati sullo schermo possono essere modificati ed azzerati con il pulsante DATE, situato sul lato destro del pannello inferiore dello strumento (l'operazione si pu. effettuare senza togliere l'involucro).

Figura 63

NOTA: Quando si eseguono le seguenti operazioni, utilizzare sempre un bastoncino isolante.

(1) ON/OFF

Questo pulsante attiva e disattiva il display del calendario e dell'orologio. In posizione ON, i dati del display appariranno sullo schermo; quando . in posizione OFF, i dati scompariranno.

(2) SELECT

Questo pulsante serve a selezionare la sezione del display (relativa a giorno ed ora) che deve essere corretta. Premendo questo pulsante, si attiva il modo di correzione e l'indicazione del "mese" lampegger.. Premendo nuovamente il pulsante, la posizione lampeggiante si sposter. sulla colonna delle decine relative alla "data". Successivamente, ad ogni pressione del pulsante la posizione lampeggiante verr. spostata di una colonna verso destra, in sequenza. Quando tale posizione raggiunge la colonna dei "minuti", premendo ancora il pulsante tutte le indicazioni rimarranno accese fisse, a dimostrare che l'operazione di correzione . conclusa.

NOTA: Durante la correzione (quando cio. c'. una sezione lampeggiante nel display del calendario o dell'orologio), se vengono azionate le manopole di controllo sul pannello frontale non si otterr. una corretta lettura del display. Di conseguenza, prima di azionare la manopole di controllo, verificare che la correzione sia stata completata.

(3) Questo pulsante serve a correggere i dati sul display del calendario e dell'orologio.

Quando il pulsante viene premuto, cambia la posizione di lampeggiamento. Regolare, come necessario, le indicazioni sul giorno e sull'ora. Quando si esce dal modo di correzione, l'indicazione dei "secondi" verr. predisposta su "0".

Pagina 38

ACCESSORI

ACCESSORI STANDARD IN DOTAZIONE

- 2 Puntali (PC-33)
- 1 Manuale di istruzioni
- Fusibili di ricambio
- 2 da 1,2 A
- 2 da 0,8 A
- 1 Cavo di alimentazione

ACCESSORI OPZIONALI

- 1 Custodia per puntale (MC-78)

Questa morbida custodia in vinile si attacca alla parte superiore dell'involucro dell'oscilloscopio ed ha spazio sufficiente per contenere due puntali e il manuale di istruzione. Installare la custodia nel seguente modo:

1. Sganciare la custodia del puntale dalla piastra di supporto.
2. Allineare la piastra di supporto con i 4 fori sul lato superiore dell'involucro, con 4 attacchi a scatto.
3. Attaccare i 4 angoli della piastra di supporto all'involucro dell'oscilloscopio con i 4 rivetti di nylon in dotazione.
4. Attaccare la custodia alla piastra di supporto mediante i fermi a scatto.