



HAMEG

K. HARTMANN KG

OSCILLOSCOPIO DOPPIA TRACCIA

5" - 10 MHz - 5 mV/cm

TIPO HM 312-7



TELAV

TECNICHE ELETTRONICHE AVANZATE S.a.s.

20147 MILANO - VIA S. ANATALONE, 15 - TEL. 41.58.746/7/8

00187 ROMA - VIA DI P.TA PINCIANA, 4 - TEL. 47.57.171-47.56.631

TELEX: 39202 TELEROJE

oscilloscopio a doppia traccia

5" - 10 MHz - 5 mV - Tipo HM 312-7

GENERALITÀ

L'HM 312-7 è uno strumento di facile uso d'esercizio come lo era il modello precedente. Questo strumento è il frutto delle più recenti innovazioni tecnologiche; questo si traduce in un uso sempre maggiore di circuiti integrati monolitici.

La disposizione dei comandi è così logica che dopo poco tempo sarà del tutto familiare.

È utile leggere attentamente la descrizione dello strumento per poterne trarre i vantaggi che lo stesso offre e sfruttarne interamente le caratteristiche.

Il frontale è, come in tutta la gamma degli oscilloscopi HAMEG, diviso in settori corrispondenti alle diverse funzioni. In alto a destra vi sono i comandi per l'accensione, l'intensità, il fuoco e il posizionatore della traccia in senso orizzontale.

Subito sotto vi sono tre boccole che sono rispettivamente l'uscita del dente di sega, segnale di calibrazione e collegamento di massa. Sotto il tubo catodico vi sono gli ingressi e gli attenuatori per rappresentare ed adattare i segnali in esame.

Sulla destra sono disposti i comandi della base tempi e di trigger.

L'HM 312-7 può analizzare dei segnali di tensione compresi fra DC e 10 MHz ma è possibile vedere segnali sinusoidali anche di 20-25 MHz con una traccia utile di circa 15-20 mm. in senso verticale e piuttosto compressa in senso orizzontale.

Le tolleranze massime dei valori rappresentati sono del $\pm 3\%$ per la deviazione verticale e $\pm 5\%$ per la deviazione orizzontale, si può così effettuare misure sufficientemente precise.

Tenendo conto dell'attenuazione dell'amplificatore diremo che ad esempio un segnale di 3 MHz sarà rappresentato senza attenuazioni mentre una frequenza di 6 MHz sarà attenuata del 10% bisognerà dunque aggiungere al valore letto un 11% circa.

La massa dell'apparecchio è collegata al filo di TERRA comprendente il filo di guardia del trasformatore di alimentazione.

Non è possibile effettuare misure su apparecchiature alimentate direttamente dalla rete è necessario separare l'alimentazione dell'HM 312-7 con un trasformatore. Non staccate il filo di terra questo è pericoloso e contrario alle norme di sicurezza.

Per la rappresentazione di segnali con potenziale neutro elevato è necessario usare il trasformatore di separazione. **ATTENZIONE** anche con il trasformatore di separazione la custodia dell'oscilloscopio è sempre sotto tensione.

Differenze di potenziale di 40 V non sono pericolose oltre tale valore può sussistere il pericolo di folgorazione.

Grazie all'impiego di circuiti integrati l'HM 312 è insensibile ai disturbi. La usura è pressoché inesistente, la dissipazione è quasi nulla. Come per tutti gli apparecchi di misura si consiglia di effettuare periodicamente una calibrazione seguendo le indicazioni riportate sullo schema.

Per conservare a lungo il tubo catodico si consiglia di non farlo lavorare in condizioni di eccessiva luminosità, soprattutto quando la traccia diventa un punto, anche l'accendere e spegnere l'apparecchio di frequente può danneggiare ugualmente il catodo del tubo.

ATTENZIONE

Malgrado la schermatura in mumetal del tubo catodico il campo magnetico terrestre può influenzare sulla posizione del pennello elettronico di conseguenza la traccia non sarà parallela al reticolo. Inoltre durante il trasporto si può causare una leggera rotazione del tubo anche in questo caso avremo la traccia leggermente inclinata. In entrambi i casi è possibile rimediare seguendo le istruzioni del manuale di manutenzione.

GARANZIA

Come tutti gli apparecchi HAMEG la garanzia è estesa ad un anno; completa di mano d'opera e materiale, purché l'oscilloscopio non venga manomesso o danneggiato per errato uso o non curanza.

ACCENSIONE E REGOLAMENTI PRELIMINARI

L'oscilloscopio è fornito per una alimentazione a 220 Vac. La commutazione per tensioni diverse si effettua direttamente sul trasformatore è necessario sostituire il fusibile con uno tarato per la tensione d'esercizio.

L'apertura dello strumento si effettua dalla parte posteriore. Per facilità si consiglia di mettere l'oscilloscopio con il frontale verso il basso interponendo fra lo strumento ed il piano d'appoggio uno spessore di gommapiuma. Togliere i dadi ciechi e sfilare verso l'alto il pannello posteriore e poi la custodia.

Per richiudere eseguire le stesse operazioni in senso inverso facendo attenzione che la custodia si incastri perfettamente nel pannello anteriore. Prima di accendere controllare che nessun tasto sia premuto, le manopole con la freccia devono essere in posizione calibrato.

Mettere gli amplificatori di ingresso a metà scala circa così pure il comando « BASE DEI TEMPI » e le manopole « Y POSITION ».

Girare verso sinistra il comando « INTENS ».

ACCENDERE l'oscilloscopio controllando l'avvenuta accensione tramite la lampadina.

Dopo un minuto ruotare il potenziometro « INTENS » verso destra, finché appare la traccia, con il comando FOCUS agire finché la traccia stessa sia il più possibilile nitida.

Se la traccia non appare controllare da capo le operazioni.

MODI DI FUNZIONAMENTO

I modi di funzionamento dei canali Y sono determinati dalla posizione dei 3 tasti posti sotto lo schermo. Per il funzionamento « MONOTRACCIA » i 3 tasti devono essere rilasciati avremo così pronto ad accettare segnali il canale « 1 ».

Premendo il tasto MONO/DUAL apparirà la seconda traccia. Quando si analizzano due segnali contemporaneamente si può operare in due modi distinti e rispettivamente in modo ALTERNATO o in modo CHOPPER. La scelta del modo di rappresentare le tracce è in funzione alla velocità del fenomeno di visualizzazione e più precisamente useremo il modo « ALT » quando i fenomeni sono veloci, di conseguenza le due tracce ci appariranno contemporanee, mentre useremo il modo « CHOP » per visualizzare fenomeni molto lenti. Anche in questo caso avremo le due tracce rappresentate contemporaneamente.

Per il funzionamento XY, il tasto « HOR ETX. » deve essere premuto abilitando così il canale « II » per l'ingresso X. In funzione XY l'attenuatore di

ingresso del canale « II » è utilizzato per calibrare del segnale X. La sensibilità e l'impedenza d'ingresso sono identiche per entrambi i segnali. Il limite di banda per il canale X sarà di 1,2 MHz - 3 dB, e introduce una differenza di fase a 100 kHz che aumenterà con l'aumento della frequenza.

CORREZIONE DEL DC BALANCE

Dopo un certo tempo di utilizzazione dello strumento può riscontrarsi una leggera variazione delle caratteristiche del transistor FET d'ingresso sui canali Y. Questo può causare uno spostamento asimmetrico della traccia. Questa anomalia si nota quando si vuol posizionare la traccia « Y POS », infatti la traccia sparirà sopra o sotto il bordo dello schermo in maniera asimmetrica rispetto la posizione mediana del comando « Y POS ».

Per recuperare questo sbilanciamento si facciano le seguenti operazioni: inserire un segnale, di tipo sinusoidale, che sullo schermo sia alto 8 cm., accoppiare detto segnale in AC.

Aiutandosi con un piccolo cacciavite regolare il potenziometro « BAL », con il comando « Y POS » rispettivamente nelle due posizioni di fondo corsa, in modo che il segnale appaia di uguale misura sia verso il basso sia verso l'alto dello schermo. Si raccomanda di fare questa calibrazione circa dopo 20 minuti dall'accensione dell'oscilloscopio.

NATURA DEL SEGNALE DI MISURA

Con l'oscilloscopio HM 312-7 possono essere visualizzate tutte le forme di onda comprese nello spettro inferiore dei 10 MHz. La rappresentazione di segnali sinusoidali non presenta nessuna difficoltà. Per la visualizzazione di tensioni rettangolari o di forma impulsiva non avremo distorsioni perchè la componente armonica viene trasmessa fedelmente dagli amplificatori, si deduce quindi che la larghezza di banda è sensibilmente più elevata dalla frequenza massima rappresentabile. Di conseguenza l'HM 312-7 riprodurrà fedelmente segnali da 1 Hz a 1,5 MHz. La rappresentazione di segnali complessi presenta una certa difficoltà soprattutto quando manca un segnale di adeguato livello o di frequenza ricorrente per l'aggancio stabile della traccia; in questo caso ci si può aiutare con i comandi « LEVEL » e « VARIABILE ». Non ci saranno difficoltà ad agganciare un segnale TV sia di riga che di quadro infatti nel primo caso l'impulso di sincronismi aggancierà perfettamente la traccia con una visualizzazione nitida sullo schermo nel secondo caso pigeremo il tasto « TV » agganciando il segnale sul sincronismo di quadro; in entrambi i casi è possibile « triggerare » sia sul fronte positivo sia sul fronte negativo. Per selezionare il funzionamento dell'amplificatore di ingresso per tensioni alternate o continue ciascun canale è dotato di un deviatore « DC-AC-GD ».

Il funzionamento in « continua » deve essere utilizzato solamente quando è necessario sapere il valore della componente continua del segnale in esame.

In caso di misura di segnali a bassissima frequenza è preferibile l'accoppiamento in DC.

Dove esiste una forte componente continua si raccomanda di interporre un condensatore di adeguato valore e di giusto isolamento elettrico.

GRANDEZZA DEL SEGNALE IN ESAME

Il valore minimo richiesto del segnale all'ingresso « Y » per avere un'immagine di 1 cm. è di 5 mVpp.; è comunque possibile apprezzare segnali di valore più piccolo. I valori di tensione sono riferiti ai cm. e indicati sul divisore d'ingresso in due gamme V/cm. e mV/cm.

I valori efficaci possono essere ricavati ricordando che $1 V_{eff} = 2.83 V_{pp}$. La grandezza della tensione misurata si ottiene moltiplicando il valore selezionato dall'attenuatore di ingresso per l'altezza dell'immagine in cm.; l'uso di una sonda attenuatrice x 10 comporta una ulteriore moltiplicazione x 10.

IL COLLEGAMENTO DIRETTO È POSSIBILE PER VALORI DI TENSIONI MASSIME DI 160 Vpp. Per delle tensioni più elevate è sempre necessario l'uso di una sonda attenuatrice 10 ÷ 1 (es.: COLNE, GREENPAR, HZ 30 ecc.), per segnali di valore di circa 2000 Vpp. è necessaria una sonda attenuatrice speciale 100 ÷ 1.

COLLEGAMENTO AL SEGNALE DA MISURARE

Il collegamento dell'amplificatore di entrata al segnale da misurare, viene fatto direttamente con un cavo schermato tipo HZ 32-33-34, oppure tramite la sonda partitrice HZ 30 (HZ 40, COLINE o GREENPAR).

Il cavo diretto è tuttavia consigliabile solo quando si lavora con segnali di bassa frequenza questo per l'alta capacità del cavo (100 pF).

Per misurare segnali ad alta frequenza, di grande ampiezza o provenienti da sorgenti ad alta impedenza, è necessario l'uso della sonda partitrice per non falsare la misura in esame.

Tutte le sonde partitrici hanno una resistenza d'ingresso di 10 MΩ ed una capacità di 7 pF.

Poiché gli accessori come l'HZ 30 e 40 vengono prodotti separatamente, è necessario prima dell'uso, rieseguire la taratura della suddetta come descritto nel paragrafo seguente.

Per l'analisi dei segnali di basso livello si consiglia di scegliere il punto di massa il più vicino possibile al punto di misura. Si eviterà così di introdurre disturbi che potrebbero falsare la misura.

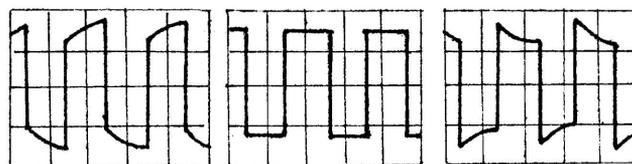
TARATURA DELLA SONDA

Perché la rappresentazione del segnale sia esatta, si deve fare in modo che la sonda attenuatrice sia perfettamente adattata all'ingresso dell'amplificatore.

Per fare ciò l'HM 312-7 dispone di un generatore di tensione rettangolare di ca. 1 kHz.

Per la taratura procedere nel modo seguente:

- 1) Predisporre il commutatore TIMEBASE sulla posizione 0,2 nS/cm.
- 2) Commutare l'Y AMPL sulla portata più sensibile 0,5 mV/cm.
- 3) Introdurre il puntale della sonda predisposta in posizione x10, nella boccia contrassegnata 0,2 V ($\pm 1\%$); con un cacciavite anamagnetico ruotare il compensatore sul corpo della sonda (per il tipo HZ 40) sino ad ottenere una forma d'onda come in fig. 1 (posizione centrale).



ERRATA

GIUSTA

ERRATA

TRIGGER E BASE TEMPI

Per osservare immagini stabili sullo schermo è molto importante sincronizzare correttamente la base dei tempi con il segnale di ingresso Y.

Con il comando Level in posizione AT, il generatore della base dei tempi viene automaticamente triggerato quindi la linea orizzontale viene tracciata in modo automatico anche in assenza del segnale d'ingresso.

In questa posizione è praticamente possibile sincronizzare stabilmente tutte le tensioni con forme d'onda semplice e con frequenza di ripetizione superiore ai 30 Hz.

Il compito della base tempi si limita principalmente alla impostazione del tempo di scansione.

Con il commutatore SYNC si può sincronizzare il 1° o il 2° canale.

Sulla posizione mono il commutatore dovrà trovarsi sempre su Sync 1.

Usando i due canali contemporaneamente, si consiglia la sincronizzazione sul segnale più semplice, con Sync 2 il trigger è sincronizzato sul secondo canale.

La sincronizzazione esterna si effettua premendo il tasto contrassegnato (Sync ext.) e applicando il segnale sincronizzante alla presa contrassegnata (Sync. ext.).

L'ingresso è accoppiato all'amplificatore X in AC e l'inversione di polarità è attuabile premendo il tasto +/—.

Come già ampiamente descritto, è possibile la sincronizzazione di segnali semplici automaticamente senza dover regolare il Level Trigger.

Possono essere sincronizzati anche segnali la cui frequenza varia per propria natura (segnali modulati) o per instabilità propria.

Nel caso di segnali asimmetrici come possono essere considerati gli impulsi ad ago, si deve ricorrere alla regolazione del livello di trigger.

Con segnali misti, le possibilità di trigger dipendono da determinati valori di livello ripetitivi entro un ciclo del segnale principale. La regolazione del livello deve essere fatta con molta cura per cercare quel livello di tensione che sia presente una sola volta per ogni periodo.

Nel caso di segnali Burst (treni di impulsi o sinusoidali), è necessario aiutarsi con il comando fine della base tempi.

Volendo visualizzare il segnale video TV, risulta abbastanza facile rappresentarlo alla frequenza uguale o comunque vicina a quella di riga regolando il livello in modo che la traccia inizi con il fianco positivo o negativo dell'impulso di sincronismo orizzontale (livelli superiori, poiché sono più volte ripetuti durante un periodo di riga, provocano immagini multiple).

Se invece si vuole sincronizzare il segnale sul sincronismo di quadro, la sincronizzazione risulterà molto difficile. Teoricamente sarà impossibile a causa della presenza dei segnali di riga ampi quanto quelli di quadro, quindi problematici da discriminare con il solo comando di livello.

Premendo il tasto TV si inserisce un filtro passa-basso sul circuito di trigger in modo da attenuare gli impulsi di riga e lasciare il sincronismo di quadro praticamente inalterato creando così una differenza artificiale di ampiezza e con ciò si rende possibile la sincronizzazione.

Tutti i tempi riportati sul commutatore base-tempi sono esatti se il potenziometro (variabile) si trova nella posizione contrassegnata, quindi girato tutto a destra e se la traccia è lunga 10 cm. (X Magn. tutto a sinistra).

La scelta dell'appropriata gamma di tempi è fatta in funzione della frequenza di ripetizione del segnale da misurare.

Per aumentare il numero dei periodi presentati sullo schermo, bisogna aumentare il tempo di scansione.

La tensione del dente di sega del generatore della scansione orizzontale, può essere prelevata da una piccola presa sul pannello frontale.

La resistenza di carico su cui si può collegare il dente di sega non deve essere più piccola di 10 K Ω .

Per eliminare la tensione continua su cui è sovrapposto il dente di sega, si deve inserire un condensatore.

ACCESSORI

L'equipaggiamento dell'oscilloscopio è composto solamente dal cavo di alimentazione e dalle istruzioni d'uso.

Sonde ed altri accessori vengono forniti a richiesta.

È comunque consigliabile l'impiego della sonda partitrice a clip e di appropriati cavi di collegamento.

ASSISTENZA

Nell'ambito dell'assistenza dello strumento, si consigliano alcuni metodi di regolazione e controllo del circuito di scansione orizzontale dell'HM 312-7. Nel successivo capitolo della monografia originale, sono elencati alcuni metodi di prove essenziali.

Per un ampio controllo degli oscillografi HAMEG, è necessario il calibratore HZ 62 che è stato appositamente progettato per il controllo e le tarature di tutti gli oscilloscopi.

HAMEG K. HARTMANN KG. - FRANCOFORTE

TELAV - Tecniche Elettroniche Avanzate s.a.s.

20147 MILANO - Via S. Anatalone, 15

Telef.: 415.87.46/7/8

00187 ROMA - Via di Porta Pinciana, 4

Telef.: 475.71.71 - 475.66.31