

ANALIZZATORE DI SPETTRO TS-1379/U

Umberto Bianchi

Strumento di misura in grado di effettuare sofisticate misure e controlli su segnali radioelettrici generati da trasmettitori in S.S.B.

L'analizzatore di spettro è uno strumento che solo da pochi anni ha fatto la sua comparsa nei più attrezzati laboratori di elettronica.

I moderni analizzatori di spettro spaziano, nel dominio delle frequenze, oltre i 20 GHz, ma è pur vero che molti radiodilettanti operano con frequenze che non superano i 30 MHz e quindi illustrare uno strumento che funzioni da 2 a 31,5 MHz può risultare interessante anche perché è, fino a ora, la prima volta che questo particolare modello viene descritto su una rivista di elettronica.

Il TS-1379/U è stato realizzato negli Stati Uniti, per conto del dipartimento della Marina, nell'anno 1968 e solo recentemente è stato tolto dal servizio. E' giunto in Italia in numerosi esemplari.

Non mi dilungo a spiegare quale è la filosofia degli analizzatori di spettro che operano nel dominio della frequenza, a differenza degli oscilloscopi che viceversa sono legati al dominio del tempo, perché spero che i lettori di E.F. siano già al corrente degli elementi necessari per comprendere l'utilità di un tale strumento.

L'analizzatore di spettro TS-1379/U è uno strumento utilizzato in origine per verificare le caratteristiche dei segnali radioelettrici prodotti da un trasmettitore funzionante in S.S.B. nel campo di frequenze compreso fra 2 e 31,5 MHz.

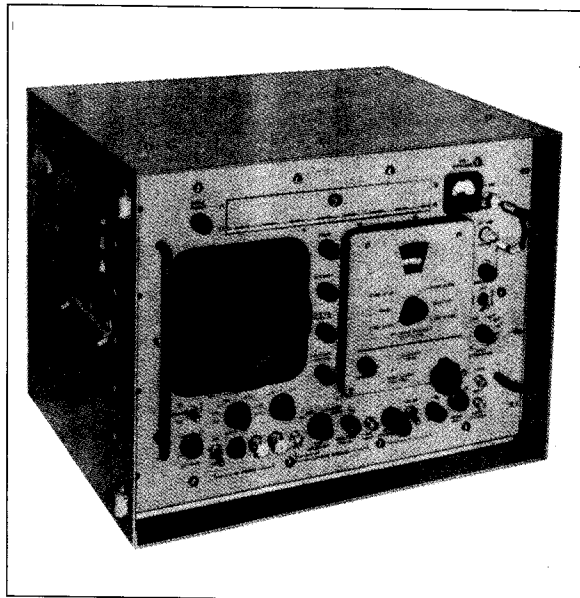
Lo strumento visualizza sullo schermo di un tubo a raggi catodici (CRT) sia le prestazioni tipiche che il tasso di distorsione del tono audio causate dal trasmettitore, l'ampiezza della portante RF relativa a quella della banda laterale, l'ampiezza del segnale laterale indesiderato e l'am-

piezza dei segnali spuri generati da segnali audio indesiderati. E' possibile controllare anche il livello del rumore, del ronzio, ecc.

L'analizzatore di spettro TS-1379/U è formato, come si vede dallo stenogramma di figura 2, da un visualizzatore a CRT, un commutatore di gamma, a tamburo, e da otto sottoinsiemi facilmente rimovibili, il tutto contenuto in un robustissimo cofano metallico.

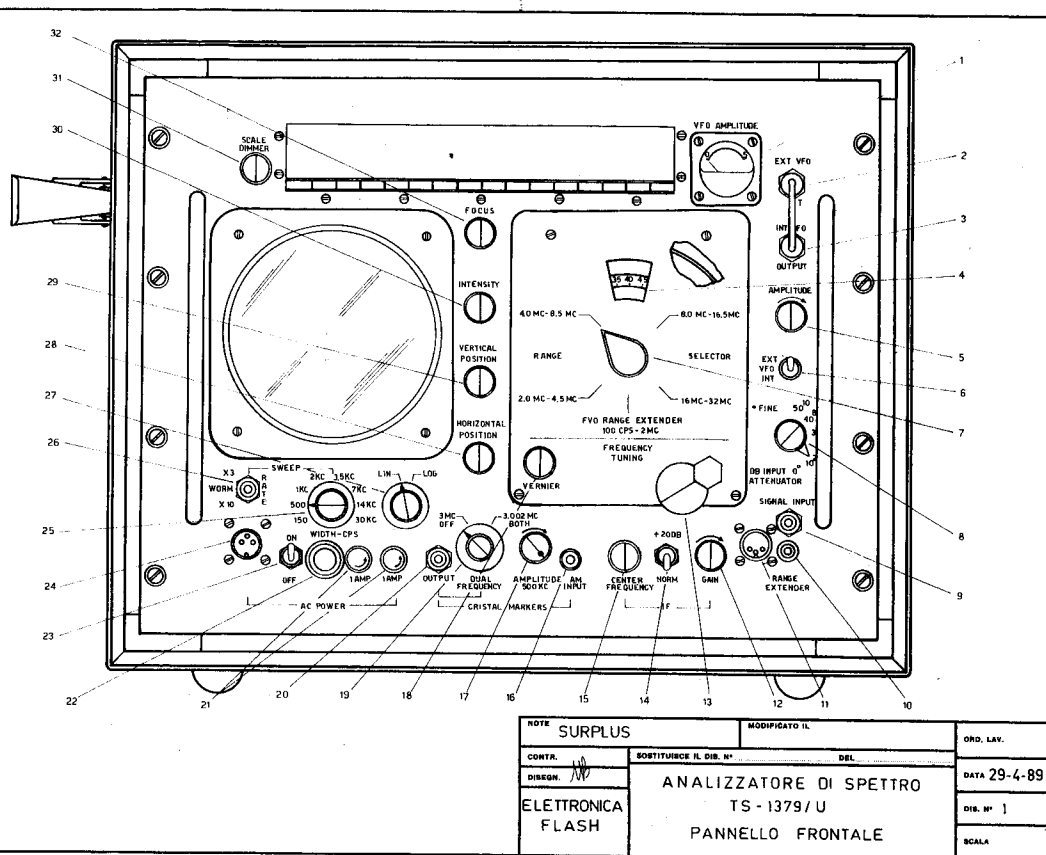
Caratteristiche tecniche

I dati che vengono riportati qui di seguito forniscono, in sintesi, le caratteristiche di lavoro dello strumento.



Alimentazione	: 115 Vca $\pm$ 10%; 47,5 $\pm$ 450 Hz; 60 W.	Tensione massima d'ingresso	: 0,7 V (rms).
Campo di frequenza	: 2 $\div$ 31,5 MHz; 485 $\div$ 515 kHz.	Visualizzazione	: Su tubo RC da 5" con faccia piana, calibrazione con reticolo illuminato sul bordo e con possibilità di attacco per macchina fotografica.
Larghezza sweep	: 150 Hz $\div$ 30 kHz in otto portate.	Segnali di controllo entrocontenuti	: Quarzi di calibrazione a 500 kHz, 3 MHz e 3,002 MHz.
Velocità sweep	: 1 - 3 - 10 secondi (con possibilità di espansione temporanea di 10 $\times$ 3 volte).		
Impedenza d'ingresso	: 50 Ω nominali.		
Attenuazione sull'ingresso	: Normale: 0 $\div$ 50 dB con scatti di 10 dB. Fine: 0 $\div$ 10 dB con scatti di 2 dB.		
Sensibilità	: 1 mV (rms) per tutte le deflessioni della scala, da 485 a 515 kHz.		
Ampiezza scala	: Lineare e logaritmica da 0 a 40 dB.		

Nella figura 1 è riportato il disegno del pannello frontale dello strumento e nella tabella che segue sono indicati i comandi, le prese e altri particolari che compaiono su di esso, con la scritta originale in inglese che li identifica e la relativa spiegazione della funzione.



N°	COMANDO	FUNZIONE
1	Strumento VFO AMPLITUDE	Indica la tensione interna o esterna del VFO.
2	Presa EXT VFO INPUT	Consente di collegare un VFO esterno all'analizzatore di spettro.
3	Presa INT VFO OUTPUT	Consente l'impiego del VFO interno che deve essere collegato alla presa EXT VFO INPUT (n° 2).
4	Scala della frequenza	Indica la frequenza sulla quale il segnale d'ingresso è sintonizzato.
5	Potenzimetro AMPLITUDE	Regola l'ampiezza del VFO interno.
6	Commutatore VFO METER - EXT - INT	Collega lo strumento a indice sul livello del VFO esterno o interno.
7	Commutatore RANGE SELECTOR	Seleziona una delle quattro bande di frequenza del VFO o l'ampiezza della gamma esterna.
8	Commutatore INPUT-ATTENUATION DB FINE	Attenua i segnali di ingresso in passi rispettivamente di 10 e 2 dB.
9	Presa SIGNAL INPUT	Ingresso per i segnali da controllare.
10	Presa RANGE EXTENDER INPUT	Consente l'uso di un convertitore esterno per l'analisi di segnali al di sotto dei 2 MHz.
11	Presa PROBE INPUT	Permette l'ingresso di segnali di sorgenti ad alta impedenza tramite l'uso di una sonda adattatrice (1A4) fornita come accessorio.
12	Potenzimetro IF GAIN	Regola il livello del segnale della seconda frequenza intermedia.
13	Condensatore FREQUENCY TUNING PUSH-COARSE PULL-FINE	Sintonizza l'analizzatore sulla frequenza del segnale di ingresso che viene riportata sulla scala di lettura delle frequenze. Possibilità di variare il rapporto di rotazione in veloce (PUSH-COARSE) e lento (PULL-FINE).
14	Commutatore IF/+20 dB/NORM.	Aggiunge 20 dB di guadagno al segnale del primo stadio di frequenza intermedia quando il commutatore viene spinto in alto, mentre, se ruotato in basso, non si ha amplificazione supplementare.
15	Potenzimetro IF CENTER FREQUENCY	Varia il centro frequenza sul tubo a raggi catodici (CRT).
16	Presa CRISTAL MARKERS AM INPUT	Consente di collegare un oscillatore audio esterno per modulare in ampiezza il segnale dell'oscillatore a quarzo da 500 kHz.
17	Potenzimetro CRISTAL MARKERS AMPLITUDE 500 KC	Regola l'ampiezza dell'uscita dell'oscillatore a quarzo da 500 kHz.
18	Potenzimetro VERNIER	Consente una regolazione molto fine della sintonia dei segnali del VFO.
19	Commutatore CRISTAL MARKERS DUAL FREQUENCY-OFF-3MC-3.002 MC BOTH	Collega i circuiti degli oscillatori di prova interni a quarzo per i vari controlli.
20	Presa CRISTAL MARKERS-DUAL FREQUENCY OUTPUT	Rende disponibili per un utilizzo esterno entrambi i segnali degli oscillatori di prova a quarzo.
21	Fusibili AC-POWER 1 AMP	Fusibili di protezione della linea di alimentazione.
22	Lampada spia AC POWER	Quando è accesa indica che l'alimentazione è applicata all'analizzatore.
23	Commutatore AC POWER ON-OFF	Provvede ad accendere e spegnere l'analizzatore.

N°	COMANDO	FUNZIONE
24	AC POWER	Presa di alimentazione dalla rete.
25	Commutatore SWEEP WIDTH CPC	Seleziona una delle 8 larghezze dello sweep e varia in modo adeguato la velocità di spazzolamento.
26	Commutatore SWEEP RATE X3-NORM-X10	Seleziona uno dei tre moltiplicatori della velocità di spazzolamento.
27	Commutatore LIN-LOG	Seleziona sia la scala lineare che quella logaritmica sul reticolo del tubo CRT.
28	Potenzimetro HORIZONTAL POSITION	Sposta la traccia sul CRT a destra o a sinistra.
29	Potenzimetro VERTICAL POSITION	Sposta la traccia sul CRT in alto o in basso.
30	Potenzimetro INTENSITY	Varia la luminosità della traccia sul CRT.
31	Potenzimetro SCALE DIMMER	Varia l'illuminazione del reticolo di taratura anteposto al CRT.
32	Potenzimetro FOCUS	Varia la focalizzazione della traccia.

Misure eseguibili con il TS 1379/U

Verranno ora descritte e illustrate alcune misure tipiche eseguibili con questo analizzatore di spettro anche allo scopo di farne comprendere meglio l'uso e le possibilità potenziali.

Il segnale che si intende esaminare è quello in uscita da un trasmettitore operante in s.s.b. che sia modulato con due frequenze audio, una di 200 Hz e l'altra di 2.000 Hz.

a) Misura del livello residuo della portante.

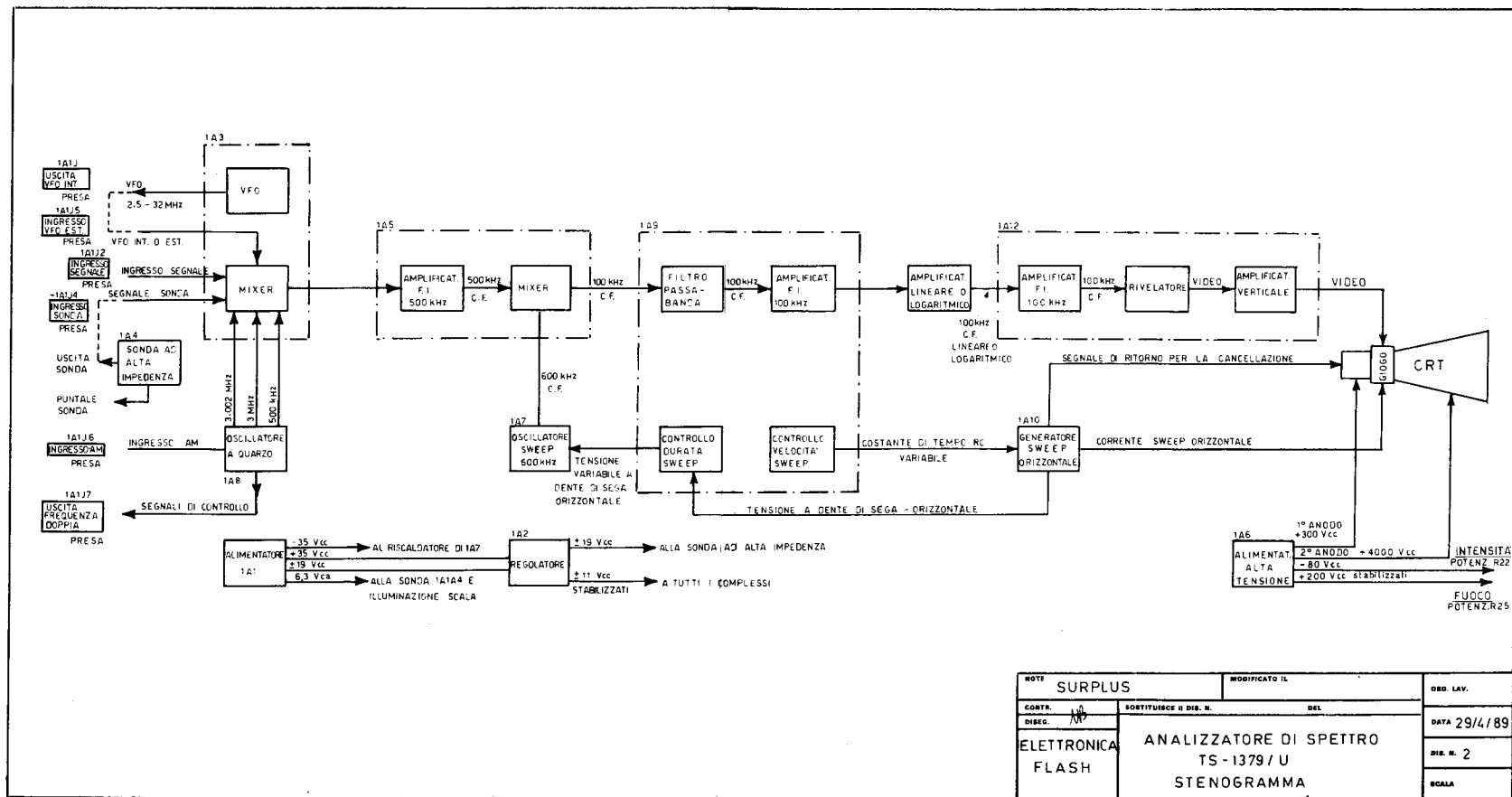
Ruotando il commutatore "SWEEP WIDTH - CPS" su 7 kHz si deve ottenere un'immagine sul tubo simile a quella indicata nella figura 3/a e 3/b posizionando il commutatore LIN-LOG prima su LIN (figura 3/a) e poi su LOG (figura 3/b). Portare al centro dello schermo il picco di sinistra del segnale, come indicato nelle figure a e b. Con il commutatore su LOG, utilizzando il comando "FREQUENCY TUNING FINE" e il commutatore "SWEEP WIDTH-CPS", scegliere successivamente il più prossimo valore di larghezza di banda più basso, facendo in modo che il picco di sinistra rimanga sempre al centro dello schermo. Ruotando ora il commutatore SWEEP WIDTH-CPS su 500 Hz, il picco della portante assumerà l'aspetto indicato nella figura 3/c. Il picco di sinistra rappresenta ora la portante con un'ampiezza di -32 dB mentre l'altro picco (di destra) corrisponde alla

nota a 200 Hz con un'ampiezza di 0 dB. Portando ora il commutatore su posizione "LIN" apparirà un'immagine simile a quella della figura 3/d. L'ampiezza della portante è pari a 0,025 dell'ampiezza della nota a 200 Hz. Se ci fossero difficoltà a portare la traccia al centro dello schermo con il comando "FREQUENCY TUNING FINE" e con il valore più basso del comando "SWEEP WIDTH-CPS" è possibile intervenire con il comando "IF CENTER FREQUENCY".

b) Misura del ronzio sulle bande laterali

Portando il commutatore LIN-LOG sulla posizione LOG si deve ottenere una curva simile a quella indicata nella figura 3/c. Portare ora "IF-+20 dB - NORM" su +20 dB e verificare sulla scala la lettura in LOG DB per avere una ampiezza di +20 dB come indicato nella figura 3/e. I 100 Hz del ronzio residuo delle bande laterali sono riportati con un livello di -54 dB inferiore a quello del tono di prova a 200 Hz, mentre il ronzio a 50 Hz risulta a -56 dB rispetto al tono di prova di 200 Hz. La larghezza dello sweep di 500 Hz è indicato nella figura 3/e dove ciascuna divisione verticale della griglia corrisponde a 50 Hz e lo spazio di 4 divisioni fra la portante e la nota corrisponde a un valore di frequenza di 200 Hz.

Portare il commutatore SWEEP WIDTH-CPS a 150 Hz e mantenere al centro dello schermo il



NOTE		MODIFICATO IL		ORD. LAV.
CORTA	DEL	SOSTITUISCE IL DIS. N.	DEL	
DISC.	DEL			DATA 29/4/89
ELETTRONICA		ANALIZZATORE DI SPETTRO		DIS. N. 2
FLASH		TS - 1379 / U		SCALA
		STENOGRAMMA		

segnale della portante agendo sul comando IF CENTER FREQUENCY CONTROL. La traccia che dovrebbe apparire sul tubo oscilloscopico è mostrata nella figura 3/f. Se necessario, agire sul comando IF GAIN in modo tale da mantenere a -32 dB l'ampiezza della portante. I due picchi più piccoli che appaiono a $\pm 3,3$ divisioni della scala rispetto al centro rappresentano il ronzio a 50 Hz delle bande laterali in quanto ora ciascuna divisione corrisponde a 15 Hz. Poiché la loro ampiezza è di -56 dB essi sono a 56 dB al di sotto del livello del segnale di prova di 200 Hz.

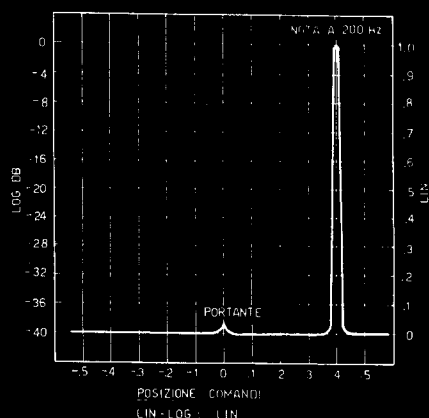
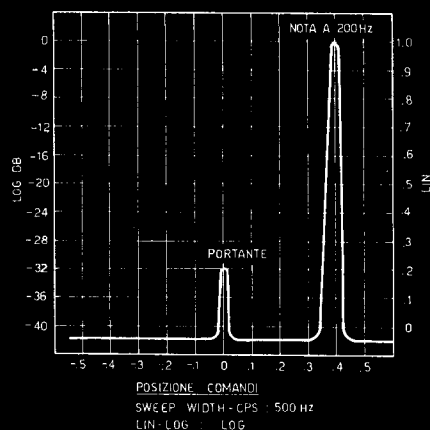
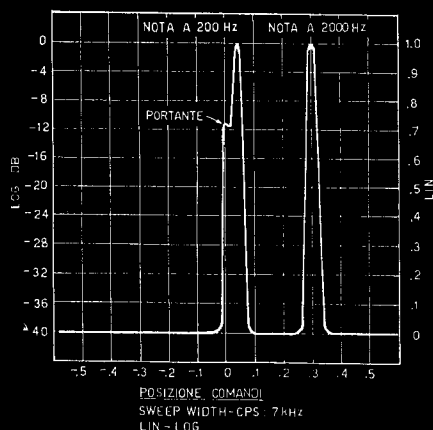
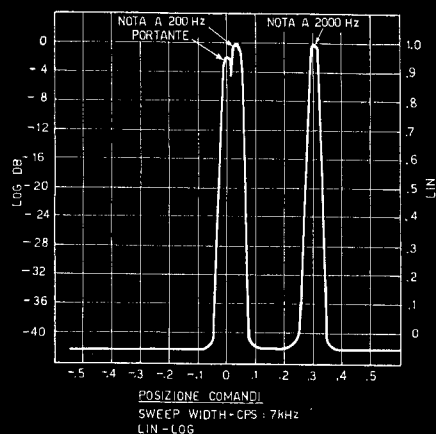
c) Misura dei prodotti di intermodulazione

Riportare i comandi come descritto in prece-

denza per ottenere la traccia indicata nella figura 3/a. Portare il commutatore SWEEP WIDTH-CPS su 14 kHz e regolare il comando IF GAIN per portare il picco delle due frequenze audio al livello di 0 dB. Centrare la curva in modo che la linea di riferimento dello zero si trovi fra i due picchi audio, come è indicato nella figura 3/g.

Portare il commutatore IF - +20 dB - NORM su 20 dB e controllare che la curva risultante sullo schermo risulti simile a quella della figura 3/h. La presenza di eventuali spurie di intermodulazione viene indicata come due bande laterali al livello di -50 dB poste su entrambi i lati dei due toni di prova.

Il bordo irregolare sul lato sinistro del tono a 200 Hz è determinato dal residuo dell'ampiezza della portante.



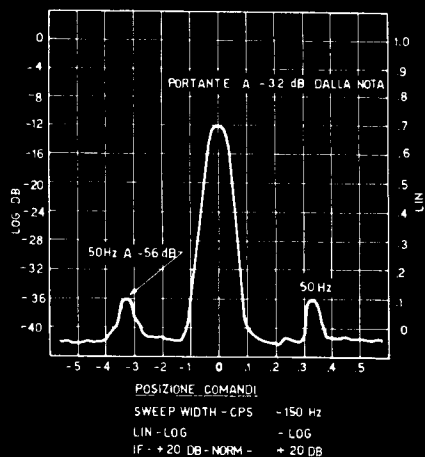


FIG. 3/f PORTANTE E RONZIO A 50Hz SULLE BANDE LATERALI

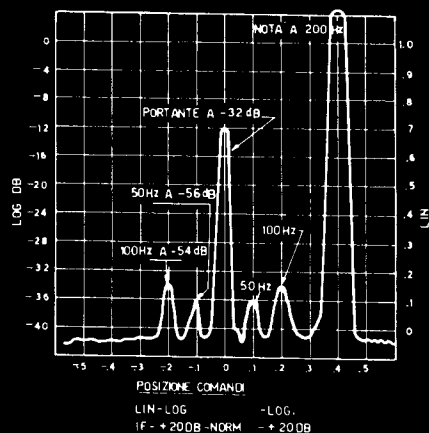


FIG. 3/e PORTANTE, NOTA A 200Hz, RONZIO A 50Hz E RONZIO A 100Hz SULLE BANDE LATERALI

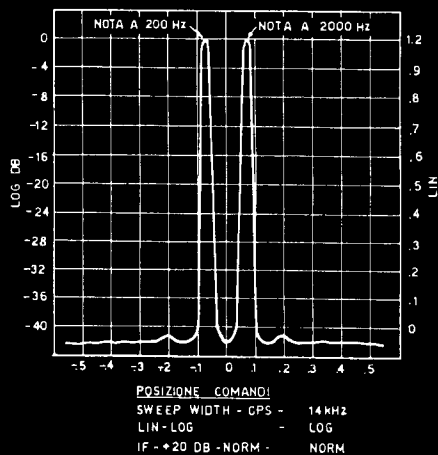


FIG. 3/g PRODOTTI DI INTERMODULAZIONE

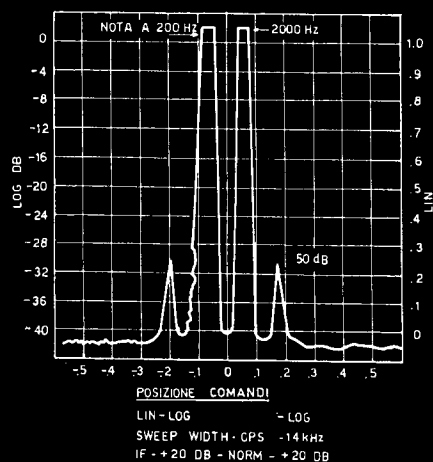


FIG. 3/h PRODOTTI DI INTERMODULAZIONE

Non ritengo sia opportuno dilungarmi ulteriormente nel descrivere altre possibili misure ottenibili con questo particolare analizzatore di spettro, lasciando alla capacità dei lettori che entreranno in possesso di questo strumento l'individuazione di nuove possibilità di impiego, magari come ricevitore panoramico. Il discorso rimane quindi aperto e la Rivista sarà lieta di accogliere articoli

che sviluppino l'uso del TS-1379/U al di fuori di quelli per cui era stato progettato.

Gli esemplari importati in Italia sono corredati di copia del manuale tecnico per cui, in questa sede, non verranno pubblicati gli schemi elettrici dettagliati. A presto e sempre con primizie elettroniche.