

GENERATORE DI SEGNALI AN/USM - 44 C

Umberto BIANCHI

Da qualche anno a questa parte il mercato surplus propone apparati ancora attuali che poco o nulla hanno da invidiare con la produzione commerciale più qualificata.

È un motivo di orgoglio per E.F. poter presentare in anteprima queste "chicche" ai propri Lettori invece di parlare, come avviene di frequente in altre testate editoriali, di apparati già ripetutamente trattati nel passato.

Vi rammentate il sempre valido generatore HP 608 E/F descritto su E.F. nel numero di luglio/agosto del 1984? Ebbene, a distanza di soli 5 anni il mercato surplus ripropone un analogo generatore, costruito a norme MIL ma a stato solido e progettato nel 1977.

Si tratta di uno strumento di alta classe, molto solido ed estremamente preciso.

Generalità

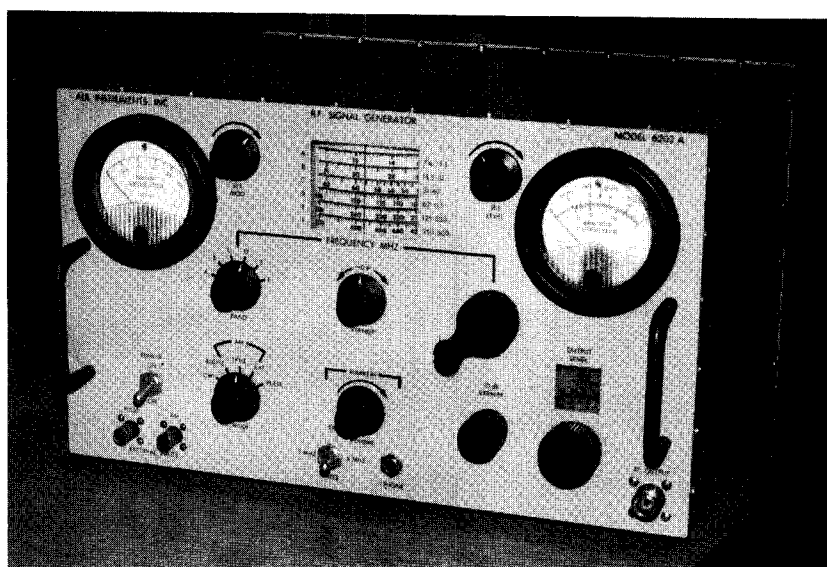
Il complesso AN/USM - 44 C è costituito principalmente da un generatore di radio frequenze in grado di erogare segnali radio utilizzabili per l'al-

lineamento di ricevitori per onde corte, complessi e amplificatori R.F. Può generare segnali a radio-frequenza non modulati (CW), modulati in ampiezza (AM) o con impulsi (PM) nella gamma di frequenze comprese fra 7,6 e 500 MHz con un livello di uscita regolabile fra -127 e +13 dBm.

L'uscita è calibrata, misurata e regolabile nell'intero spettro delle frequenze di lavoro.

Il complesso AN/USM - 44 C è formato dal generatore di segnali TS 510 c/u, dal contenitore in fiberglass per il trasporto CY 7520/USM - 44 C, da tre cavi coassiali intestati, due lunghi m 1,2 con connettori BNC e uno lungo m 1,8 con connettori N, da due adattatori BNC/N e viceversa denominati rispettivamente Ug - 201 A/U e UG - 349 B/U e, infine, da un portafusibile, denominato MX - 1790/U, contenente un fusibile da 1/16 di ampere, utilizzato in serie con il connettore di uscita RF allo scopo di proteggere il circuito di uscita da indebiti rientri di RF originati dall'apparato sotto misura.

Dall'esame delle caratteristiche qui riassunte appare evidente come ci si trovi di fronte a uno

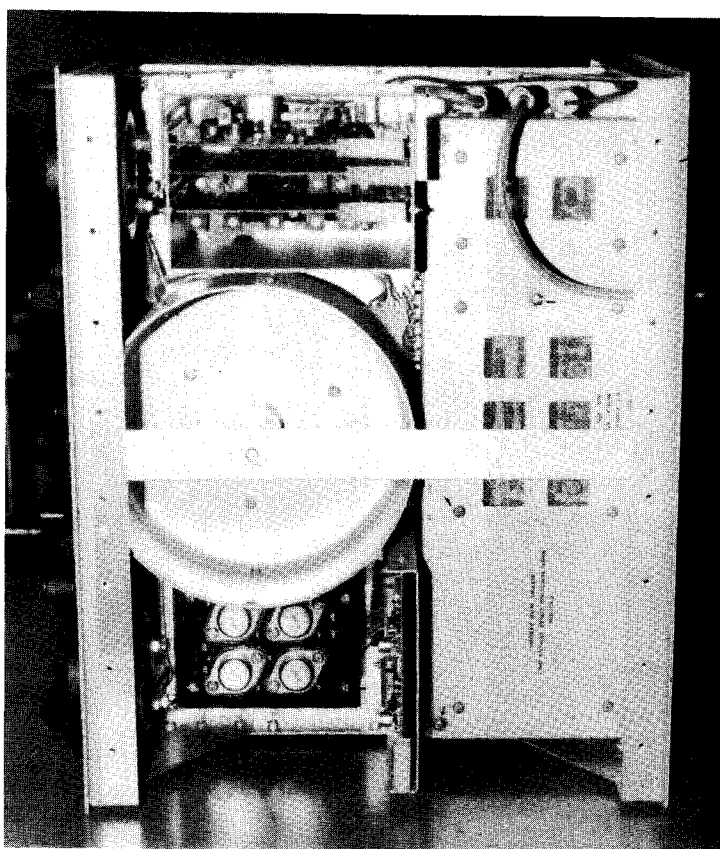


- AN/USM-44 C - Frontale

Tabella 1 - Nella tabella che segue vengono riassunti i dati tecnici del generatore

Parametro	Specifica	Limiti
FREQUENZA	Banda Numero di gamme Precisione (dopo 6 min. di accensione) Controllo fine della frequenza Ripetività (con variazioni del 10% o più) Stabilità: 15° a 35° C 115/230 V $\pm$ 10%, 50, 60, 400 Hz	7,6 MHz $\div$ 500 MHz 6 $\pm$ 0,5% 0,01% della frequenza di uscita $\pm$ 0,1% 0,005% / 10 minuti $\pm$ 0,01% variando tensione e frequenza
MODULAZIONE	In ampiezza (interna): Controllo della frequenza In ampiezza (esterna): Segnale richiesto Frequenza Impedenza di ingresso Modulazione impulsiva Tempo totale fra risalita e discesa 40 e 220 MHz 220 a 500 MHz Rapporto impulsi si/no Caratteristiche di modulazione Controllo livello di modulazione Distorsione di inviluppo al 30% Distorsione di inviluppo al 70% FM residua su modulazione ampiezza 30% AM, 7,6 $\div$ 100 MHz 50% AM, 100 $\div$ 500 MHz Segnali spuri e armonici	400 e 1000 Hz $\pm$ 10% : 0 + 95% del livello della portante al di sotto di 0,5 V 0 + 95% del livello della portante al di sotto di 0,5 V 1,0 V rms 20 $\div$ 20.000 Hz 10.000 Ω $\pm$ 10% 4 microsecondi 2,5 microsecondi 20 dB con un minimo di 0,5 V 0 + 95% per segnali interni o esterni 2% su frequenze da 20 Hz a 15 kHz 5% su frequenze da 20 Hz a 15 kHz 0,001% 1000 Hz 35 dB sotto il livello CW (al di sotto di 500 MHz)
TENSIONE DI USCITA (50 Ω)	Banda Uscita livellata Precisione su 7,6 $\div$ 215 MHz Precisione su 215 $\div$ 500 MHz Attenuatore di uscita Uscita non calibrata Livello Dislocazione	0,1 μ V + 1 V variabili con continuità (127 $\div$ 13dBm) $\pm$ 1 dB sopra la banda di frequenza e di attenuazione $\pm$ 1 dB (una regolazione) $\pm$ 1 dB (due regolazioni) Microvolt, millivolt e dBm 0,18 volt rms Sul retro dell'apparato

Parametro	Specifica	Limiti
CALIBRAZIONE	Uscita SWR Uscita 1 MHz (riferiti a 5 MHz) 5 MHz Precisione Rivelazione	Minore di 1,2 attenuatore - 7 dBm 1,0 μ V massimi Sotto i 270 MHz 10 $\div$ 500 MHz $\pm$ 0,01% a 23° C Amplifica la nota di battimento fra RF e la calibrazione dalla presa sul pannello frontale
CIRCUITI DI MISURA	Indicazione della modulazione: Calibrazione Precisione Indicazione di uscita Banda (0 $\div$ 1,0 volt) Banda +4 a + 13 dBm Precisione	0 $\div$ 100% 10% dal 30% al 95% di mod. 0,1 V di incremento da 0,2 a 1,0 V 1 dB di incremento da +4 a +13 dB $\pm$ 1 dB
ALIMENTAZIONE	Tensione Frequenza Consumo	115 V ca $\pm$ 10% o 230 V ca $\pm$ 10% 50, 60 o 400 Hz $\pm$ 5 monofase Minore di 150 W



- AN/USM-44 C - Interno, vista superiore

Tabella 2 - Comandi e strumenti

N°	Comando - strumento o connettore	Funzione
1	Strumento indicante la Percentuale di Modulazione	Indica il livello della modulazione di ampiezza. Scale da 0 al 100%
2	Comando SET MOD	Varia la percentuale di modulazione da 0 al 100%
3	Indicatore FREQUENCY MHz	Scala a tamburo con l'indicazione in MHz della frequenza di uscita
4	Comando SET LEVEL	Consente una regolazione fine del livello di uscita, con una variazione di 13 dB
5	Strumento indicante il livello di uscita	Indica il livello del segnale di uscita fra 0 e 1,0 V con indicazione in microvolt, millivolt o volt a seconda della posizione del commutatore OUTPUT LEVEL e dei comandi SET LEVEL e 10 dB VERNIER. La Scala 0+ +13dB è relativa alla scala in dBm del commutatore OUTPUT LEVEL. Quando l'OUTPUT LEVEL è posizionato su + 7 dBm (SET LEVEL) la tensione di uscita corrisponde a quella indicata dalla scala del commutatore OUTPUT LEVEL..
6	Commutatore OUTPUT LEVEL	Regola l'attenuazione del segnale di uscita in passi di 10 dB.
7	Connettore RF OUTPUT	Uscita del segnale RF con un connettore coassiale tipo N.
8	Comando TUNE	Varia il valore della frequenza di uscita.
9	Comando 10 dB VERNIER	Modifica il livello di uscita all'interno del campo predisposto con il commutatore OUTPUT LEVEL
10	Comando VERNIER	Regolazione fine del valore della frequenza del segnale in uscita.
11	Comando MARKERS VOLUME	Regola il livello audio della nota di battimento. Ruotato interamente a sinistra (antiorario) esclude, nella posizione OFF, il marker.
12	Presa MARKERS PHONE	Uscita audio del marker per una cuffia esterna.
13	MARKERS FREQ 1 MHz - 5 MHz	Seleziona, attraverso un commutatore a levetta, l'intervallo della frequenza dei marker. Portato a sinistra inserisce i marker ogni 1 MHz mentre a destra inserisce i marker ogni 5 MHz.
14	Commutatore MODE	Seleziona il tipo di modulazione: CW: nessuna modulazione 400 Hz: modulazione interna di ampiezza con 400 Hz 1 kHz: modulazione interna di ampiezza con 1.000 Hz EXT: modulazione di ampiezza con un segnale esterno PULSE: modulazione a impulsi con un segnale esterno
15	Connettori EXTERNAL INPUTS AM	Ingresso segnale A.M. esterno
16	PULSE	Ingresso segnale a impulsi esterno
17	Commutatore POWER	Accende o spegne il generatore
18	Commutatore BAND	Seleziona le bande da A a F i cui limiti sono indicati a destra della scala a tamburo.

strumento all'altezza della migliore produzione commerciale moderna.

Segue ora un disegno del frontale del generatore e, nella tabella 2 l'indicazione dei vari comandi con relativa funzione.

Predisposizione per il funzionamento

Anche se l'AN/USM - 44 C può essere acceso con i vari comandi disposti a caso, è tuttavia conveniente, prima di iniziare i controlli con lo strumento, posizionarli come indicato nella tabella 3.

Occorre inoltre rammentarsi di interporre il portafusibile volante MX - 1730/U (corredato da un fusibile di 1/16 di A) fra l'uscita RF (RF OUTPUT) e l'apparecchiatura sotto esame se quest'ultima è in grado di generare una tensione elevata sia a RF che continua, per prevenire possibili danni al circuito di uscita.

È inoltre consigliabile di attendere almeno un minuto dall'accensione iniziale del generatore al suo impiego per consentire la stabilizzazione termica, mentre, per avere la massima stabilità di frequenza, occorre attendere 10 ÷ 15 minuti.

porzione di gamma desiderata.

d) Ruotare la manopola di sintonia fino al raggiungimento del valore di frequenza desiderato, letto sulla scala FREQUENCY MHz.

e) Regolare il comando SET LEVEL fino a ottenere un'indicazione sullo strumento OUTPUT LEVEL. Il comando SET LEVEL viene normalmente regolato per ottenere una lettura sullo strumento pari a +7 dBm.

f) Ruotare il commutatore OUTPUT LEVEL e il comando 10 DB VERNIER in modo da ottenere il livello di uscita desiderato.

g) Quando lo strumento OUTPUT LEVEL indica SET LEVEL (+7 dBm), l'attuale livello di uscita può essere direttamente sulla manopola OUTPUT LEVEL se l'uscita del generatore viene terminata su 50 Ω .

h) Quando si usa la modulazione d'ampiezza interna, occorre ruotare il selettore MODE o sulla posizione 400 Hz o su quelle contrassegnate 1000 Hz. Regolare quindi il comando SET MOD in modo che lo strumento PERCENT MODULATION indichi il livello di modulazione desiderato.

i) Se si intende usare una modulazione di

Tabella 3

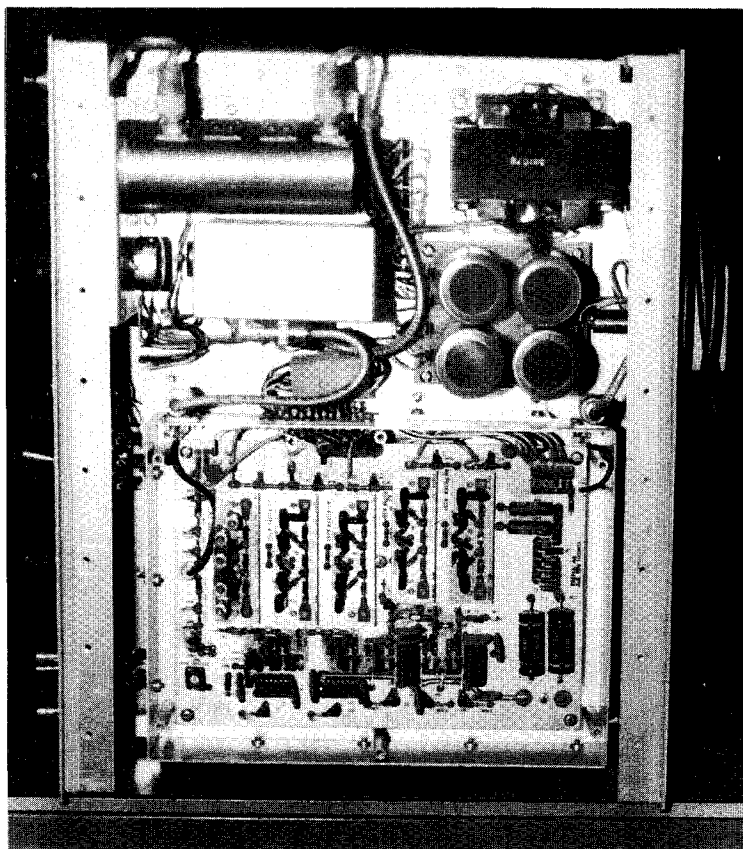
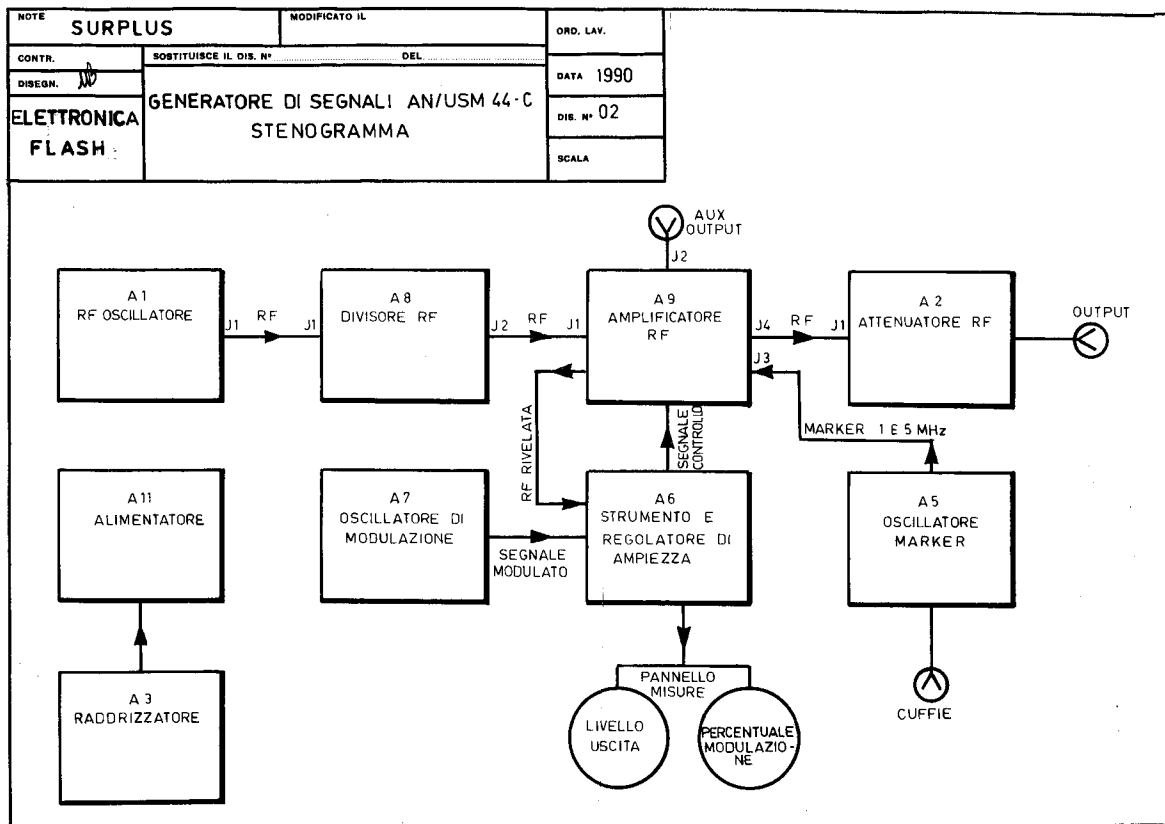
Comando N°	Comando o indicatore	Posizione
17	Commutatore POWER	OFF
14	Commutatore MODE	CW
18	Commutatore BAND	A
2	Comando SET MODE	Ruotato tutto a sinistra
3-8	Comandi FREQUENCY MHz e TUNE	Su 10 MHz
4	comando SET LEVEL	Ruotato tutto a sinistra
6	Commutatore OUTPUT LEVEL	127 dBm
9	10 dB VERNIER	Metà scala
11	MARKERS VOLUME	Ruotato tutto a sinistra

a) Collegare, attraverso un cavo coax da 50 Ω l'uscita del generatore (connettore RF OUTPUT) al complesso da pilotare con il segnale RF.

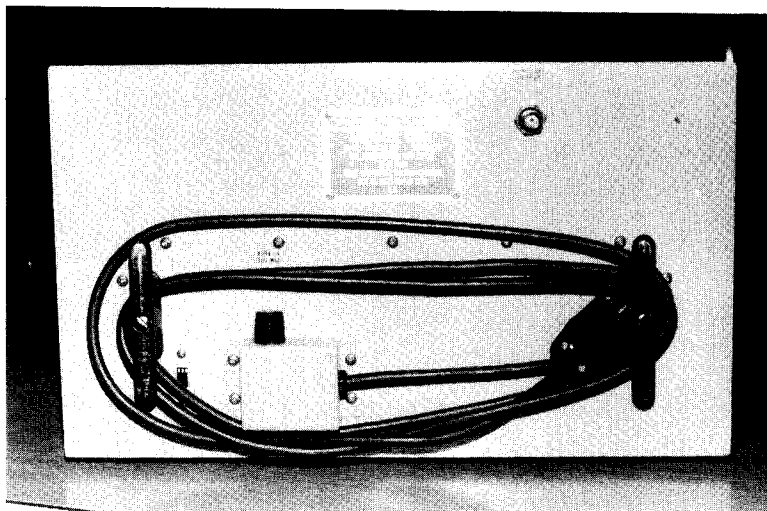
b) Collegare il cavo di alimentazione a una presa di tensione a 115 o 230 Vca. e accendere lo strumento portando il commutatore (17) su ON.

c) Portare il commutatore BAND (18) sulla

ampiezza esterna occorre iniettare il segnale modulante esterno sul connettore contrassegnato EXTERNAL INPUTS AM con un livello compreso fra 1 e 10 volt r.m.s., quindi ruotare il selettore MODE sulla posizione EXT. Regolare infine il comando SET MOD controllando nel contempo lo strumento PERCENT MODULATION indichi il li-



- AN/USM-44 C - Interno, lato inferiore



- AN/USM-44 C - Retro

vello di modulazione desiderato. Regolare il comando SET MOD in modo che lo strumento PERCENT MODULATION indichi il livello prescelto di modulazione.

I) Per ottenere la modulazione impulsiva occorre collegare l'uscita del generatore di impulsi esterno al connettore EXTERNAL INPUTS/PULSE. Regolare il livello degli impulsi di ingresso fra i 10 e i 50 volt di picco. Ruotare il commutatore MODE su PULSE. La caratteristica modulazione di impulsi viene ottenuta con frequenza di uscita superiore ai 40 MHz.

Calibrazione della scala

È possibile controllare la calibrazione della scala indicata come FREQUENCY MHz utilizzando le due frequenze, 1 e 5 MHz, generate internamente allo strumento.

a) Spostare il commutatore MARKERS FREQ su una delle due frequenze campione, 1 o 5 MHz.

b) Regolare il comando MARKERS VOLUME fino a ottenere il livello desiderato.

c) Ruotare la manopola FREQUENCY MHz fino a ottenere una nota di battimento. Il battimento deve prodursi a ogni multiplo della frequenza scelta con il commutatore MARKERS FREQ (ogni 1 MHz oppure ogni 5 MHz).

Descrizione del generatore

Non viene riportato lo schema elettrico completo del generatore per non sottrarre spazio ad

altri articoli e anche perché questo schema, suddiviso in tre disegni di formato A3, è contenuto nel manuale di istruzioni, il TM 11-6625-2697-14 del febbraio 1977, che accompagna ogni strumento.

Lo stenogramma di figura 2 unito alle brevi note che seguono, illustra per sommi capi la filosofia circuitale del AN/USM-44 C.

a) Oscillatore A1

Questo oscillatore fornisce il segnale base a radiofrequenza utilizzato su tutte le bande.

Questo segnale, al livello di +16 dBm, è variabile da 242 a 500 MHz a seconda della posizione assunta dalla scala a tamburo FREQUENCY MHz. L'oscillatore è contenuto in una scatola stagna e non è riparabile.

b) Divisore A8

Il divisore contrassegnato con A8 nello stenogramma, riceve il segnale da 242 MHz a 500 MHz dall'oscillatore e produce, a sua volta, i segnali a frequenza più bassa per le bande dall'A alla E. Ciò viene ottenuto con una serie di divisori digitali e opportuni filtri. All'uscita del complesso divisore è così presente un segnale di circa -5 dBm a un valore di frequenza determinato dalla banda prescelta e dalla posizione assunta dal tamburo di sintonia.

c) Amplificatore e livellatore A9

Lo stadio amplificatore e livellatore viene alimentato dallo stadio divisore. Questo segnale viene quindi amplificato di un tasso determinato dal comando SET LEVEL e da quello 10 dB VERNIER. La modulazione di ampiezza e quella impulsiva vengono anche effettuate nello stadio ampli-

ficatore e livellatore.

d) Oscillatore di modulazione A7

Lo stadio oscillatore di modulazione genera entrambi i segnali, 400 Hz e 1000 Hz, utilizzati nella modulazione interna di ampiezza lo stadio fornisce anche la formazione della modulazione a impulsi.

e) Misura e regolatore di ampiezza A6

Lo stadio di misura e di regolazione d'ampiezza A6 alimenta, con segnali variabili, lo stadio amplificatore e livellatore che fornisce la modulazione d'ampiezza e il livellamento, A9.

L'uscita dallo stadio A6 fornisce anche il livello per lo strumento OUTPUT LEVEL e per lo strumento PERCENT MODULATION.

f) Oscillatore di calibrazione A5

Lo stadio oscillatore di calibrazione A5 contiene uno oscillatore controllato a quarzo che fornisce segnali di calibrazione utilizzabili per verificare la precisione del tamburo di sintonia. Lo stadio contiene anche un commutatore a isteresi per controllare il responso dei filtri dello stadio divisore A8 e nello stadio amplificatore e livellatore A9.

g) Alimentatore

Questo stadio fornisce una tensione non stabilizzata a un circuito stabilizzatore A11 che eroga

due tensioni a 15V e a 24V con le quali si alimenta tutta l'apparecchiatura

h) Attenuatore A2

L'attenuatore A2 è del tipo commutabile e viene usato per ridurre il livello di uscita del generatore al desiderato livello.

Conclusioni

Non rimane molto da dire su questo strumento dopo aver specificato le caratteristiche tecniche nella tabella 1.

Occorre evidenziare solo la particolare filosofia costruttiva che, partendo da un unico generatore RF ad alta stabilità e operante sulla parte alta della gamma di funzionamento, assicura una costante precisione e stabilità su tutto lo spettro operativo.

La solida costruzione a norme MIL, il ridotto ingombro e la modernità circuitale ne fanno uno strumento che non sfigura di fronte a quelli che l'industria pone attualmente a disposizione dei laboratori a prezzi sensibilmente più elevati.

Con la certezza di avere presentato ai Lettori di E.F. una buona novità, auguro a tutti buon lavoro e arrivederci a presto.