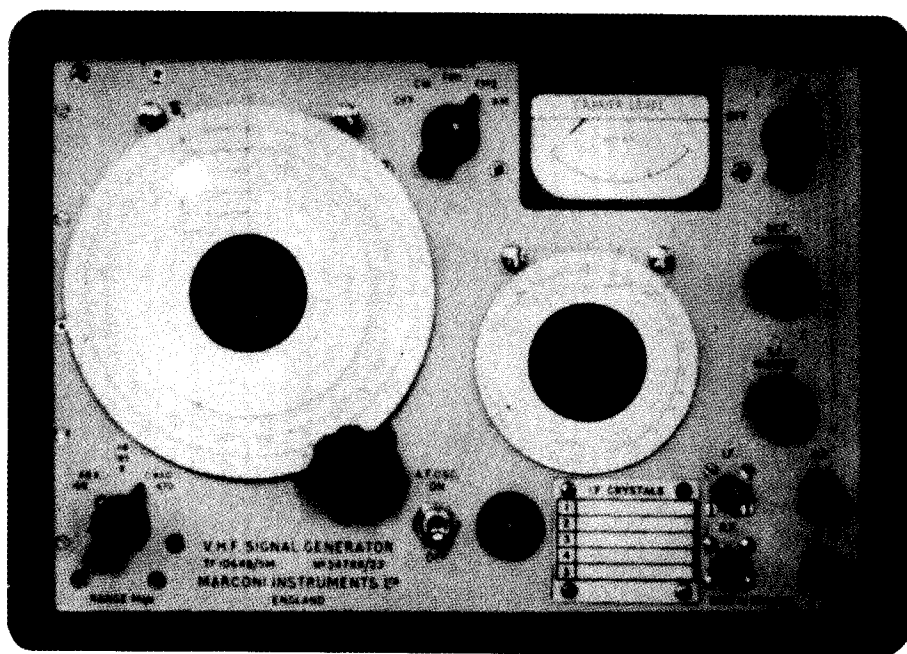


GENERATORE DI SEGNALI VHF

MARCONI TF 1064 B/6

Umberto Bianchi

Il generatore di segnali VHF Marconi TF 1064 B/6 è stato realizzato con lo scopo di assicurare ai laboratori radio, specializzati nella manutenzione e riparazione di apparati ricetrasmittenti mobili, uno strumento di elevate prestazioni associate a una notevole semplicità d'uso e un costo contenuto. L'esteso campo di frequenze — da 30 a 470 MHz — lo rende prezioso in ogni laboratorio, per verificare la sensibilità dei ricevitori e la loro reiezione della frequenza immagine, la larghezza di banda e l'allineamento della media frequenza, il rapporto segnale/disturbo e la rumorosità, la linearità e la simmetria del discriminatore, ecc., con il solo ausilio di un comune indicatore del livello di uscita.



Dati sommari

SEGNALE R.F.

Frequenza

Bande:

- A — 30 ÷ 50 MHz
- B — 118 ÷ 185 MHz
- C — 450 ÷ 470 MHz

Comandi di sintonia:

la scala principale ha una lunghezza complessiva di circa 70 cm.

Precisione di calibrazione: 0.5%

Stabilità di frequenza:

il generatore è stato progettato per operare con ricevitori a banda stretta pertanto ha una buona stabilità a breve termine.

Reazione dell'attenuatore:

trascurabile sopra il campo di uscita

Comando incrementale di frequenza:

± 25 kHz su tutte le bande.

Precisione di incremento:

contenuta nel ± 20% della lettura o ± 2% dell'intera scala, qualunque sia l'ampiezza.

Segnali spuri:
non compaiono sub-armoniche alla frequenza portante compresa fra 30 e 185 MHz; sulle bande più elevate, la sub-armonica corrispondente a 1/3 della portante risulta attenuata da 12 dB.

Uscita

Livello di uscita:
da 0,5 μ V a 10 mV, regolabili con continuità.

La manopola dell'attenuatore fornisce indicazioni dirette e in dB su 1 μ V della tensione della sorgente e della tensione misurata su un carico di 50 Ω .

È pure disponibile un'uscita non calibrata di circa 200 mV (oppure di 100 mV sul carico di 50 Ω).

Precisione dell'uscita: 2 dB

Impedenza di uscita:
nominale di 50 Ω .

Rapporto onde stazionarie:
minore di 2. Impiegando un attenuatore di 20 dB (PAD TM 5573), il ROS scende a 1,15.

Irradiazione:
consente l'utilizzo completo anche sul più basso livello di uscita.
MODULAZIONE (solo sul segnale RF).

Interna:
deviazione fissa, 10 kHz

FM, 1000 Hz:
deviazione variabile, 0 $\div$ 15 kHz

FM esterna:
alle più basse frequenze di modulazione, con 10 V di ingresso su 600 Ω , si ottengono 10 kHz di deviazione.

Precisione nella deviazione:
in generale, migliore del 10% per deviazione fissa e del 10% dell'intera scala per deviazione variabile.

Spurie AM sull'FM:
inferiori all'1% di profondità di modulazione alla massima deviazione.

FM residua:
la deviazione di frequenza dovuta al ronzo, rumore di fondo e microfonicità risulta inferiore a 0,001% della frequenza portante o

100 Hz massimi in una postazione fissa.

SEGNALE F.I.

Frequenze dei quarzi:

l'oscillatore a quarzo del segnale F.I. può operare su frequenze comprese fra 290 kHz e 16 MHz. Sono presenti cinque zoccoli portaquarzi, selezionabili a volontà. I quarzi normalmente non vengono forniti, ma possono essere ordinati a parte.

Precisione di frequenza:
tolleranza del quarzo 0,01% quando lavora su un circuito di 30 pF. Ciascun quarzo può essere regolato, per la massima precisione, tramite l'accluso trimmer.

Livello di uscita:

superiore a 100 mV su un carico di 1 k Ω .

Modulazione:

l'oscillatore a quarzo può essere modulato in ampiezza tramite una sorgente interna di 1000 Hz per l'identificazione del segnale.

SEGNALE B.F.

Frequenza: 1000 Hz.

Livello di uscita:

da 0 a circa 2 V, variabile con continuità.

ALIMENTAZIONE

da 200 a 250 V e da 100 a 150 V con 40 $\div$ 100 Hz - 30 W.

DIMENSIONI E PESO

altezza: cm 21,5; larghezza: cm 31, profondità: cm 21,5

peso: kg 12.

Descrizione tecnica

Tralasciando, per questioni di spazio, la descrizione delle operazioni d'impiego di questo generatore — che possono essere apprese leggendo il chiaro manuale d'istruzione allegato a ogni apparato — è utile vedere assieme come è stato strutturato il progetto realizzativo che differisce da quelli solitamente presenti sul mercato. Sarà utile avere sottomano lo ste-

nogramma o lo schema elettrico per meglio comprendere la filosofia circuitale.

a) Generatore RF

Il progetto del generatore RF è stato strutturato in modo da eliminare commutatori nel circuito a radio frequenza, aumentando in tal guisa il grado di attendibilità. Sono infatti stati adottati stadi oscillatori indipendenti, del tipo Colpitts, ciascuno dei quali impiega una sezione del doppio triodo V 4. La frequenza di modulazione di ciascun oscillatore viene fornita da una reattanza in ferrite munita di due avvolgimenti separati e collegati ai due induttori L14 e L15 che costituiscono parte degli oscillatori sintonizzabili.

La banda di frequenza compresa fra 450 e 470 MHz sfrutta un sistema moltiplicatore di frequenza. Un oscillatore da 150 a 156,6 MHz (V2), pilota un moltiplicatore x3 (V3) realizzato con un circuito controfase di un doppio triodo a catodo comune.

Il suo circuito anodico a basso Q, con sintonia fissa, accoppia questo stadio all'attenuatore a piston. La valvola V2 può essere modulata in frequenza da un oscillatore interno di BF o da una sorgente esterna.

L'alimentazione delle valvole che costituiscono l'oscillatore RF viene derivata da due sorgenti: un alimentatore in c.a. e uno regolato in c.c..

Questi alimentatori sono selezionati con il commutatore del campo di frequenza («RANGE») in modo tale che l'oscillatore che in quel momento è in funzione risulta collegato con l'alimentatore regolato mentre quello non utilizzato ha la valvola accesa dall'alimentatore in c.a. L'accensione in c.c. consente di ridurre al minimo lo slittamento in frequenza e le frequenze spurie in modulazione di frequenza.

b) Modulazione di frequenza e controllo incrementale di frequenza

La modulazione di frequenza può essere applicata internamente da un oscillatore a 1000 Hz (V 5 A), o da una sorgente esterna di BF.

Bande A e B

La modulazione di frequenza e la sintonia incrementale sulle due bande più basse viene ottenuta per mezzo di una reattanza in ferrite, T3. I due induttori oscillatori, L15 e L16, delle bande interessate, sono parzialmente parallelati da piccoli induttori costituenti parte della reattanza. Questi ultimi induttori sono avvolti sopra un'unica ferrite. La ferrite è inclusa nel circuito magnetico dell'avvolgimento del modulatore e influenza la reattanza nella sua caratteristica di permeabilità; ne risulta che l'induttanza dell'avvolgimento di RF varia in accordo con la corrente istantanea che scorre nell'avvolgimento di modulazione. Un segnale proveniente dall'oscillatore interno a 1000 Hz e una tensione continua regolabile vengono applicati si-

multaneamente all'avvolgimento di modulazione. La tensione continua determina una polarizzazione della ferrite e con la sua variazione si stabilisce un controllo incrementale della frequenza, mentre il segnale di BF applicato genera la modulazione di frequenza.

La deviazione di frequenza e il campo di incremento sono mantenuti costanti su entrambe le bande di frequenza più basse per mezzo di un potenziometro variabile di correzione, RV4, che è collegato al condensatore principale di sintonia. I livelli della tensione BF di modulazione e quella continua applicata al potenziometro, sono determinati su ciascuna banda commutando i resistori in serie, RV 10 e RV 11, mentre il carico presentato al potenziometro viene mantenuto ragionevolmente costante per tutte le posizioni del suo cursore, come risultante di R29 o R 37 che da un lato bilanciano R30, C 35 e T3 posti sull'altra estremità; il condensatore C 35 viene utilizzato per compensare la reattanza di T3 alla frequenza di modulazione di 1000 Hz. I resistori RV 14 e RV 15, che ri-

sultano virtualmente cortocircuitati a 1000 Hz rispettivamente da C46 e C48, forniscono la possibilità di regolare separatamente la sensibilità del controllo incrementale nelle due bande di frequenza.

Il segnale a 1000 Hz generato dall'oscillatore BF viene derivato attraverso R16 e RV3 posti in serie, e anche R47, R6 e R7 in serie. La tensione presente sul cursore di RV3 serve per ottenere una deviazione di frequenza, variabile da zero a circa 15 kHz, quando il commutatore «CARRIER» viene posto su FM1. La tensione presente sulla giunzione di R47 e R6 serve a generare una deviazione fissa di frequenza di 10 kHz quando il commutatore «CARRIER» viene posizionato su FM2; RV6 serve a regolare questa tensione.

La corrente continua per il comando incrementale della frequenza e per la polarizzazione generale risulta disponibile, attraverso R5, dal potenziometro RV2 che risulta connesso in serie con R42 attraverso l'alimentazione AT; il resistore R5 isola il segnale modulante dalla sorgente c.c.

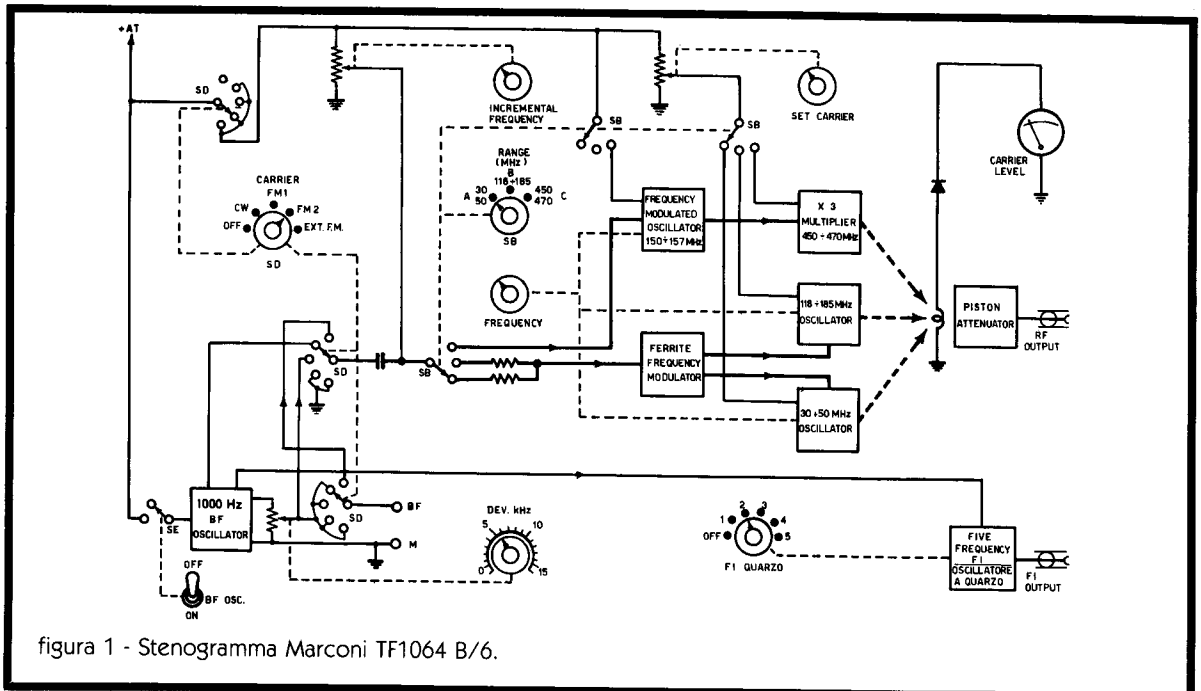
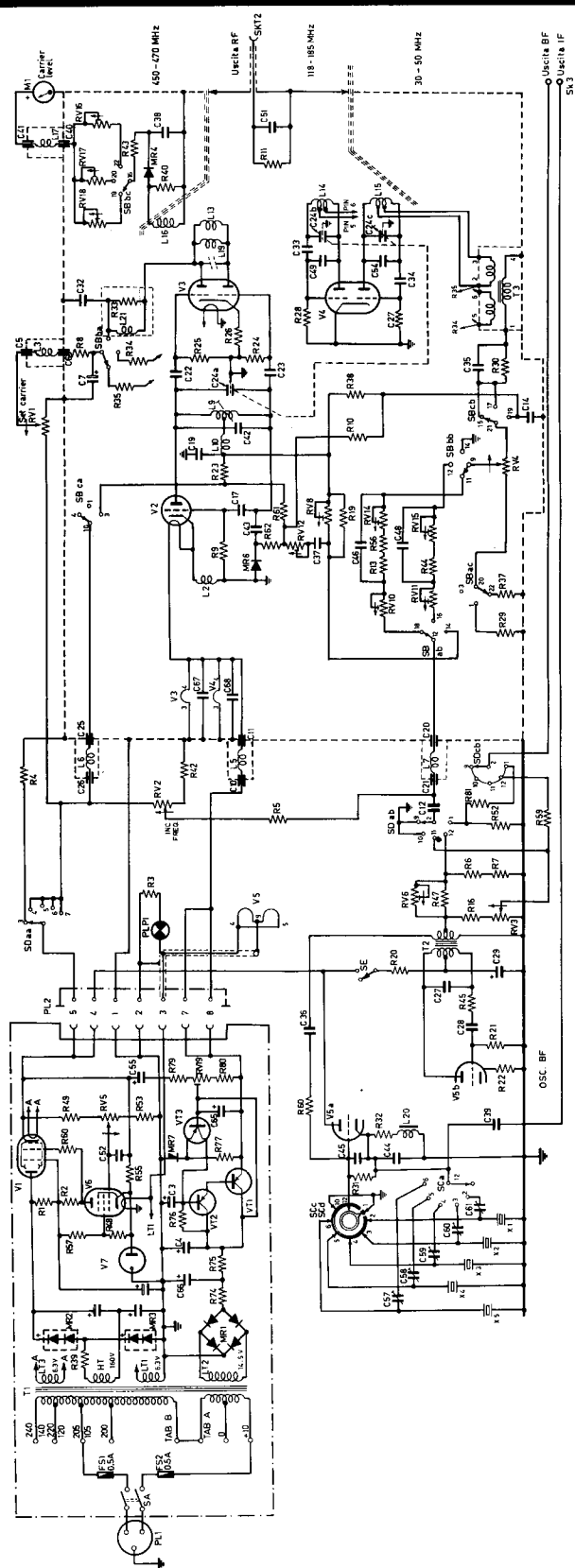


figura 1 - Stenogramma Marconi TF1064 B/6.

figura 2 - Schema elettrico generatore di segnali VHF MARCONI, tipo TF 1064 B/6.



Elenco componenti

Resistori

R1	=	2,2 k Ω - 1/4 W
R2	=	470 k Ω - 1/4 W
R3	=	10 Ω - 1/2 W
R4	=	7,5 k Ω - 6 W
R5	=	6,8 k Ω - 1/4 W
R6	=	680 Ω - 1/4 W
R7	=	150 Ω - 1/4 W
R8	=	2,2 k Ω - 1/4 W
R9	=	10 k Ω - 1/4 W
R10	=	10 k Ω - 1/10 W
R11	=	47 Ω - 1/4 W
R12	=	manca
R13	=	82 Ω - 1/10 W
R14	=	manca
R15	=	manca
R16	=	150 Ω - 1/4 W
R17	=	manca
R18	=	manca
R19	=	100 k Ω - 1/10 W
R20	=	2,2 k Ω - 1/4 W
R21	=	220 k Ω - 1/4 W
R22	=	1,5 k Ω - 1/4 W
R23	=	4,7 k Ω - 1/4 W
R24	=	100 k Ω - 1/10 W
R25	=	100 k Ω - 1/10 W
R26	=	470 Ω - 1/4 W
R27	=	22 k Ω - 1/10 W
R28	=	22 k Ω - 1/10 W
R29	=	3,3 k Ω - 1/10 W
R30	=	4,7 k Ω - 1/10 W
R31	=	470 k Ω - 1/4 W
R32	=	1,2 k Ω - 1/4 W
R33	=	220 k Ω - 1/4 W
R34	=	2,2 k Ω - 1/4 W
R35	=	10 k Ω - 1,4 W
R36	=	manca
R37	=	3,3 k Ω - 1/10 W
R38	=	220 k Ω - 1/10 W
R39	=	22 Ω - 1/4 W
R40	=	470 Ω - 1/10 W
R41	=	manca
R42	=	2,2 k Ω - 1/2 W
R43	=	220 Ω - 1/10 W
R44	=	47 k Ω - 1/10 W
R45	=	330 k Ω - 1/4 W
R46	=	manca
R47	=	4,7 k Ω - 1/4 W
R48	=	47 k Ω - 1/4 W
R49	=	220 k Ω - 1/4 W
R50	=	1 M Ω - 1/4 W
R51	=	manca
R52	=	270 Ω - 1/4 W

R53 = 270 k Ω - 1/4 W
 R54 = manca
 R55 = 330 k Ω - 1/4 W
 R56 = 82 k Ω - 1/4 W
 R57 = 560 k Ω - 1/4 W
 R58 = manca
 R59 = 22 k Ω - 1/4 W
 R60 = 47 Ω - 1/4 W
 R61 = 330 k Ω - 1/10 W
 R62 = 10 k Ω - 1/10 W
 R63 [R73 = mancano
 R74 = 0,5 Ω - 1,5 W
 R75 = 0,5 Ω - 1,5 W
 R76 = 1 k Ω - 1/2 W
 R77 = 1 k Ω - 1/2 W
 R78 = 12 k Ω - 1/2 W
 R79 = 4,7 k Ω - 1/4 W
 R80 = 470 Ω - 1/4 W
 R81 = 330 Ω - 1/4 W

Potenziometri

RV1 = 25 k Ω - 1 W
 RV2 = 25 k Ω - 1 W
 RV3 = 200 Ω - 1 W
 RV4 = 7 k Ω - 1 W
 RV5 = 100 k Ω - 1 W
 RV6 = 4,7 k Ω - 1/4 W
 RV7 = manca
 RV8 = 470 k Ω - 1/4 W
 RV9 = manca
 RV10 = 33 k Ω - 1/4 W
 RV11 = 33 k Ω - 1/4 W
 RV12 = 100 k Ω - 1/4 W
 RV13 = manca
 RV14 = 47 k Ω - 1/4 W
 RV15 = 47 k Ω - 1/4 W
 RV16 = 22 k Ω - 1/4 W
 RV17 = 22 k Ω - 1/4 W
 RV18 = 22 k Ω - 1/4 W
 RV19 = 5 k Ω - 1 W

Condensatori

C1 = 32 μ F / 300 VL
 C2 = 8 μ F / 450 VL
 C3 = 1000 μ F / 12 VL
 C4 = 1000 μ F / 25 VL
 C5 = 4700 pF / 500 VL
 C6 = 4700 pF / 500 VL
 C7 = 8 μ F / 250 VL
 C8 = manca
 C9 = manca
 C10 = 4700 pF / 500 VL
 C11 = 4700 pF / 500 VL
 C12 = 0,5 μ F / 150 VL
 C13 = Manca

C14 = 0,1 μ F / 12 VL
 C15 = manca
 C16 = manca
 C17 = 22 pF / 750 VL
 C18 = manca
 C19 = 1 nF / 600 VL
 C20 = 4700 pF / 500 VL
 C21 = 4700 pF / 500 VL
 C22 = 18 pF / 750 VL
 C23 = 18 pF / 750 VL
 C24A-B-C = cond. var.
 C25 = 4700 pF / 500 VL
 C26 = 4700 pF / 500 VL
 C27 = 10 nF / 400 VL
 C28 = 10 nF / 400 VL
 C29 = 8 μ F / 350 VL
 C30 = manca
 C31 = manca
 C32 = 820 pF / 500 VL
 C33 = 22 pF / 750 VL
 C34 = 22 pF / 750 VL
 C35 = 0,1 μ F / 150 VL
 C36 = 10 nF / 400 VL
 C37 = 10 nF / 100 VL
 C38 = 10 nF / 100 VL
 C39 = 220 pF
 C40 = 4700 pF / 500 VL
 C41 = 4700 pF / 500 VL
 C42 = 5,6 pF
 C43 = 1,5 pF / 750 VL
 C44 = 220 pF
 C45 = 10 pF / 750 VL
 C46 = 1 μ F / 150 VL
 C47 = manca
 C48 = 0,1 μ F / 350 VL
 C49 = 2,2 pF / 750 VL
 C50 = manca
 C51 = 2 pF / 500 VL
 C52 = 0,1 μ F / 350 VL
 C53 = 32 μ F / 300 VL
 C54 = 1,5 pF / 750 VL
 C55 = 8 μ F / 450 VL
 C56 = manca
 C57 = 2 + 11 pF comp.
 C58 = 2 + 11 pF comp.
 C59 = 2 + 11 pF comp.
 C60 = 2 + 11 pF comp.
 C61 = 2 + 11 pF comp.
 C62 = manca
 C63 = manca
 C64 = manca
 C65 = 1 μ F / 50 VL
 C66 = 1000 μ F / 25 VL
 C67 = 1 nF / 500 VL
 C68 = 1 nF / 500 VL

Induttori

L1 = manca
 L2 = 12 μ H
 L3 = 85 μ H
 L4 = manca
 L5 = 6 μ H
 L6 = manca
 L7 = 85 μ H
 L8 = 85 μ H
 L9 = bobina 450÷470 MHz
 L10 = 12 μ H
 L11 = manca
 L12 = manca
 L13 = bobina 450÷470 MHz
 L14 = bobina 118÷185 MHz
 L15 = bobina 30÷50 MHz
 L16 = bobina del controllo
 L17 = 85 μ H (choke)
 L18 = manca
 L19 = bobina (choke)
 L20 = bobina (choke)
 L21 = bobina (choke)

Valvole

V1 = 6AQ5
 V2 = 6C4
 V3 = ECC91
 V4 = ECC91
 V5 = 12AT7
 V6 = 6AK5
 V7 = 85A2

Transistori

VT1 = OC35
 VT2 = ACY17
 VT3 = ACY17

Commutatori

SB = 2 sezioni - 3 vie
 SC = 2 sezioni - 6 vie
 SD = 2 sezioni - 5 vie
 SA = Interruttore
 SE = Interruttore

Varie

M1 = 100 μ A
 PLPI = 6,3 V - 0,15 A
 FS1=FS2 = 0,5 A
 MR1 = Raddrizzatore 1B40K05
 MR2=MR3 = C2D
 MR4 = CS2A
 MR5 = manca
 MR6 = varicap V 27
 MR7 = Diodo Zener ZB. 4,7

Banda da 450 a 470 MHz

Su questa banda la sintonia incrementale viene ottenuta variando la tensione anodica dell'oscillatore di $150 \div 156,6$ MHz (V2), tramite RV2 che, attraverso R5 e R19 con RV8 in parallelo, modifica la tensione anodica applicata a V2.

La modulazione di frequenza è prodotta con il diodo a capacità variabile MR6. La tensione di modulazione viene applicata a MR6 attraverso C37, RV12 e R62; C37 isola il diodo modulatore dalla tensione di controllo per l'incremento di frequenza e RV12 consente di posizionare la tensione del livello di modulazione.

La deviazione è tenuta costante attraverso la banda di frequenze compresa fra 450 e 470 MHz, dall'azione di RV4 che risulta calettato con il comando principale di sintonia e, in congiunzione a R61 e R10, determina la tensione di riposo applicata a MR6.

C) Controllo del livello della portante

La RF in ingresso all'attenuatore a pistone viene controllata da un voltmetro a diodo che risulta accoppiato induttivamente, tramite L16, alla bobina di uscita. Il circuito del voltmetro comprende un rettificatore al silicio, MR4, che alimenta lo strumento entrocontenuto attraverso il commutatore in serie ai resistori variabili RV16, RV17 e RV18. Detti resistori vengono regolati per fornire la corretta indicazione del livello della portante su tutte le bande di frequenza.

d) Attenuatore di uscita

L'attenuatore a pistone è del tipo a mutua induzione e l'uscita viene controllata variando la distanza fra la bobina di uscita e la sonda di prelievo affiancata, montate nella guida d'onda che opera al di sotto della frequenza di interazione.

La bobina di uscita comprende uno dei tre induttori anodici di sin-

tonia, L13, L14 o L15, a seconda della banda di frequenza in uso.

Il progetto è tale che, per ogni banda, l'accoppiamento fra la bobina di uscita e la sonda di prelievo risulta sostanzialmente indipendente dalla frequenza. Un resistore da 47Ω di tipo non induttivo (R11), viene utilizzato come elemento di prelievo nella sonda dell'attenuatore.

e) Oscillatore a frequenza intermedia

L'oscillatore FI utilizza una sezione di un doppio triodo, V5, in un circuito controllato a quarzo. Un commutatore, SC, collega una volta i cinque quarzi al circuito. Nella posizione OFF del commutatore, la griglia di V5 viene collegata al telaio in modo che la valvola riceva la polarizzazione di catodo attraverso R32; questa polarizzazione viene rimossa nella condizione di oscillazione del resistore di griglia R31 che si richiude sul catodo.

Il contenitore dei quarzi risulta accessibile senza dover rimuovere lo strumento dal contenitore e vi si possono inserire quarzi la cui frequenza di oscillazione sia compresa fra i 290 kHz e i 16 MHz. I trimmer capacitivi C57 + C61 consentono regolazioni indipendenti su ciascun quarzo.

Il segnale di uscita è disponibile su un connettore coassiale BNC posto sul frontale dello strumento.

Il segnale FI può essere modulato in ampiezza con un livello fisso tramite un oscillatore interno di BF, attraverso C36 e R50, da un avvolgimento secondario del trasformatore oscillatore di BF.

f) Oscillatore BF

L'oscillatore BF è costituito da un circuito Hartley alimentato in serie, che sfrutta la rimanente sezione del doppio triodo V5. Inoltre, per fornire un segnale modulato ai circuiti RF e FI, l'uscita viene portata a una coppia di terminali da pannello attraverso R59 e il potenziome-

tro formato da R16 e il controllo RV3 (DEV-kHz). L'oscillatore BF è spento quando il commutatore SE, AF-OSC. viene posizionato su OFF.

g) Alimentazione

Un alimentatore entrocontenuto è montato sul pannello posteriore dello strumento. L'interconnessione tra l'alimentatore e il telaio del generatore viene effettuata per mezzo di una spina e gli zoccoli PL2 e SKT1.

L'alimentazione dei filamenti delle valvole RF viene ricavata da 2 sorgenti: diretta, dall'avvolgimento LT1 del trasformatore T1 o da un alimentatore c.c. stabilizzato. Queste due sorgenti sono selezionate dal commutatore RANGE in modo che solo l'oscillatore per la banda di frequenza inserita venga alimentato con l'uscita in corrente continua. I filamenti delle valvole oscillatrici non inserite in circuito vengono mantenuti in condizione di preaccensione dall'alimentatore in corrente alternata. La valvola oscillatrice IF/BF (V5) ha il filamento alimentato direttamente da LT1.

L'alimentazione regolata viene derivata da LT2 attraverso MR1 e il transistor VT1; il transistor forma un elemento di controllo in serie e la sua tensione di base viene mantenuta costante da un diodo Zener MR5.

L'alta tensione viene derivata da un avvolgimento su T1 e alimenta un raddizzatore a ossido MR2 e MR3 inserito in circuito a onda intera. Una regolazione in serie convenzionale dell'alta tensione è fornita dalle valvole V1, V6 e V7.

Il trasformatore di alimentazione T1 è fornito di un doppio avvolgimento primario; le due sezioni possono essere connesse in serie o in parallelo a seconda che la tensione di rete sia di 220 o 120 volt.

L'alimentatore è inserito per mezzo di un interruttore a due polarità, SA, e su entrambi i conduttori sono inseriti fusibili da 0,5 A.