

Eccitatore ELMER T-827/URT

Marcello Manetti

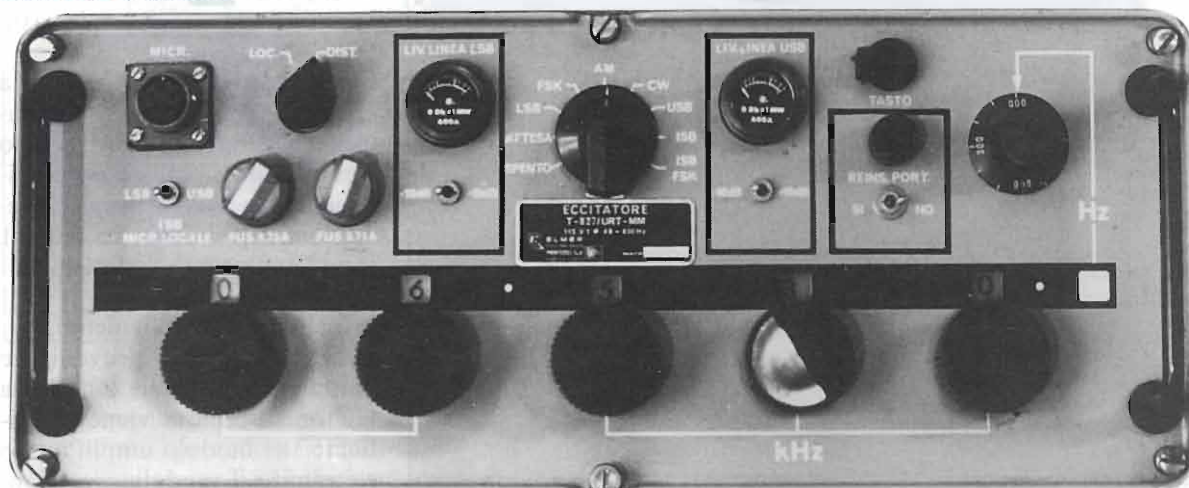


foto 1
Frontale dell'eccitatore; notare al centro della parte destra il commutatore ed il potenziometro per l'eventuale reinserimento della portante

È notevole il fascino che un apparato, largamente usato nella marina militare statunitense ed in quella italiana, esercita su un amatore del surplus

Quei suoi 31 kg tra duraluminio, acciaio e componenti vari, racchiusi in 35 litri, che possono essere stati utilizzati per lungo tempo sulla Garibaldi o sull'Intrepido, da qualche anno sono andati ad arricchire lo scaffale, impoverendo anche se di poco, il patrimonio familiare.

Si tratta dell'eccitatore T827/URT di forma e di aspetto analogo al ricevitore R 1051/URR con il quale faceva coppia fissa in stazioni rice-trasmittenti, insieme ad un robusto amplificatore di potenza a RF e servizi, come visibile in **figura 1**. Tali apparati, progettati e costruiti negli Stati Uniti nella seconda metà degli anni 60 da Magnavox e General Dynamics/Electronics, su licenza di quest'ultima, furono costruiti anche in Italia dalla ELMER di

Pomezia Roma per equipaggiare la flotta militare italiana. Cartellini di interventi di riparazione trovati all'interno dei vari complessini, portavano date anche del 1992. Quanto sopra fa supporre che tali apparati siano stati in servizio almeno fino al '90.

L'eccitatore T-827/URT è un apparato a sintonia digitale idoneo a fornire segnali LSB, USB, ISB, AM compatibile, CW e FSK nella banda da 2 a 30MHz a salti minimi di 100 Hz, con una potenza in uscita nominale di 100mW su 50Ω.

Quello che colpisce in questo apparato, allo stesso modo del ricevitore R1051- del quale a cura di Federico Baldi fu pubblicata una recensione su queste pagine di EF riportata poi nel libro "10 anni di surplus" pag.96 e seg. -, è

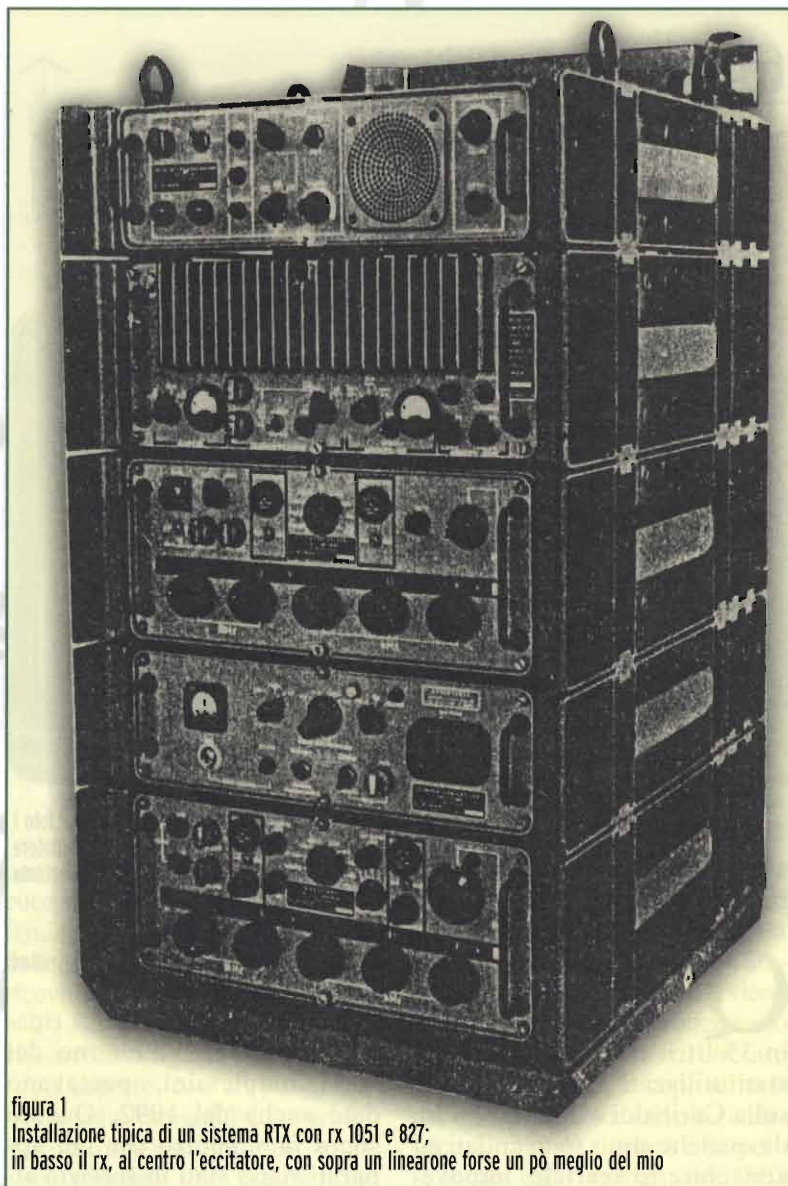


figura 1
Installazione tipica di un sistema RTX con rx 1051 e 827;
in basso il rx, al centro l'eccitatore, con sopra un linearone forse un pò meglio del mio

l'assoluta precisione e stabilità di frequenza di una parte su 10 all'8° nelle 24 ore. I dati caratteristici dell'apparato T-827/URT sono:

Gamma di frequenza: 2-30MHz
Sintonia digitale con incrementi minimi di 100 Hz

Modalità di funzionamento: USB, LSB, ISB, CW, FSK, in ISB FSK su USB e fonia su LSB AM compatibile

Stabilità: 1/10 all'8° nelle 24 ore

Potenza uscita a RF: 100 mW nominali, max 250 mW su 50 Ω

Suppressione portante e banda:

Migliore di 50 dB

Ingresso audio locale per microfono magnetodinamico preamplificato.

Livello ingresso audio: 200mV su 600Ω.

Risposta in frequenza bande audio: entro 3dB da 300 a 3500Hz

Compressione automatica volume: per variazioni di 20dB del segnale d'ingresso rispetto al valore nominale, l'uscita risulta indistorta e di livello costante.

FSK con modulo interno: deviazione ± 425 Hz freq. centrali 2000 o

2550Hz selezionabili.

Alimentazione: 115Vca 10% monofase 48-450Hz 65W.

Condizioni ambientali: temperatura da 0 a 50°C umidità fino al 95%.

L'eccitatore è completamente transistorizzato ad esclusione di due tubi (6BZ6 e 6AN5) nell'amplificatore finale da 100 mW.

Ciò fa tornare alla mente la GRC106 che utilizza un complesso analogo ed addirittura lo stesso tipo di valvole ed è evidente, viste le differenze di prestazioni, che il T-827 e l'R 1051 sono l'evoluzione della 106.

Principio di funzionamento.

Il segnale audio proveniente dal microfono locale o da linea telefonica remota viene amplificato nel modulo amplif.audio e, tramite il modulatore bilanciato e filtro meccanico, risulta traslato a 500kHz. Logicamente questi circuiti sono in doppio in quanto si può trasmettere su bande laterali indipendenti (per chiarezza in LSB USB in contemporanea).

Segue poi l'amplificatore IF che può ricevere dall'amplificatore di potenza RF esterno i comandi di limitazione della potenza media e di picco.

In modalità AM (compatibile), si provvede a reinserire la giusta dose di portante dopo il filtro meccanico.

La IF a 500 kHz è portata quindi al modulo traslatore dove subisce due conversioni: con la prima il 500kHz viene convertito a 2.8-2.9MHz, con la seconda o a 20 o a 30MHz.

Una ulteriore modulazione, per avere la frequenza di uscita, viene fatta all'ingresso dell'amplificatore RF che provvede ad una uscita di 100mW.

La sintonia è impostata con la rotazione di sei manopole, compo-

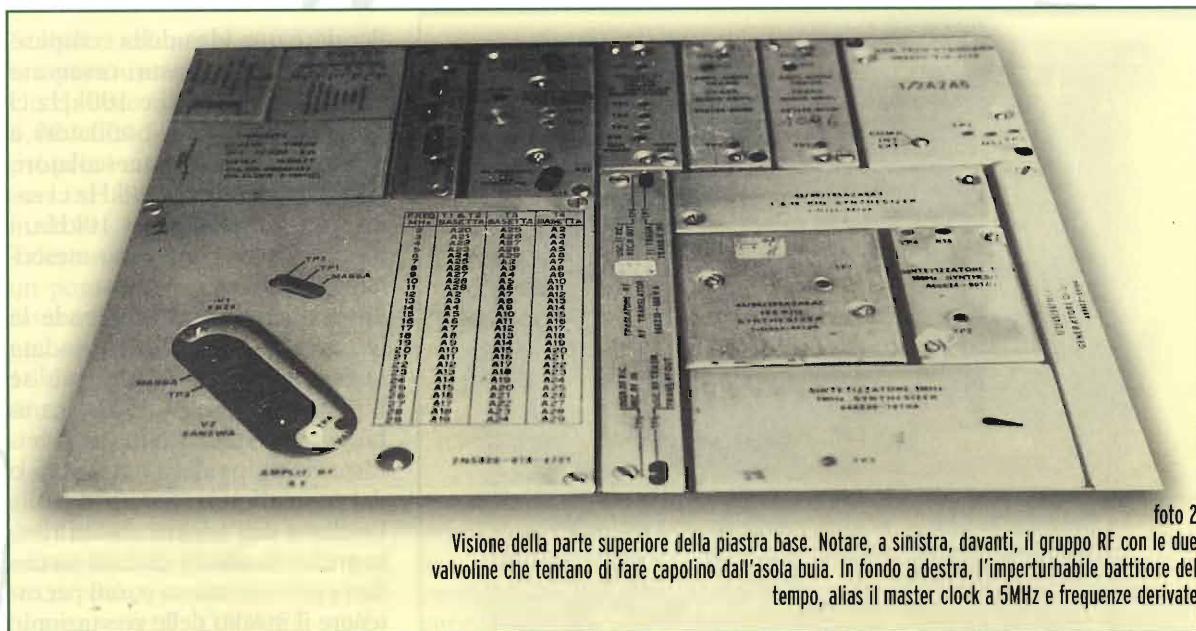


foto 2

Visione della parte superiore della piastra base. Notare, a sinistra, davanti, il gruppo RF con le due valvole che tentano di fare capolino dall'asola buia. In fondo a destra, l'imperturbabile battitore del tempo, alias il master clock a 5MHz e frequenze derivate

nendo direttamente il numero della frequenza desiderata.

Come detto precedentemente, questo eccitatore T-827 faceva coppia fissa con l'R1051 e non solo come servizio reso, ma essendo frutto di uno stesso progetto globale, molti dei complessi circuitali sono identici anche se utilizzati in maniera speculare. Così l'amplificatore di uscita a valvole dell'eccitatore diventa l'amplificatore di antenna del rx, i moduli traslatore convertono da 500kHz verso l'alto in un caso e viceversa nell'altro.

Tutti i complessi relativi alla generazione delle frequenze sono uguali per il T-827 e per l'R1051 e fanno esattamente lo stesso essenziale ma monotono lavoro da retrobottega.

Come per il ricevitore i comandi esterni del frontale sono ridotti all'essenziale. Non c'è nulla da regolare, salvo il livello di reinserimento portante nelle ultime edizioni (foto in apertura).

Il marinaio operatore non doveva "pensare" per fare sintonie, accordi e "dip" vari, doveva solo impostare la frequenza ed il giuoco era fatto.

Grazie a sistemi di trasmissione meccanica con ingranaggi e catene (tipo bicicletta) che fanno muovere commutatori e posizionare motorini, impostando la frequenza con le sei manopole, si includono nei punti *ad hoc* dei vari circuiti le capacità e le induttanze adeguate per il miglior accordo in tutta la banda coperta.

Come già detto la stabilità è 1 su 10 all'ottava in 24 ore. Stabilità eccezionale ottenuta da un complesso sistema circuitale che occupa con i suoi 5 "scatolotti" più di un quarto della superficie di tutto l'apparato.

Federico Baldi, nella sua citata recensione del 1051, parlando della generazione delle frequenze, se la cavò elegantemente dando colpa alla mancanza di spazio e rimandando al manuale.

Penso anch'io che non convenga inoltrarsi più di tanto nell'argomento per non far cadere né l'estensore dell'articolo, né i lettori in anestesia totale, sotto un bombardamento di un numero spropositato di frequenze che si mescolano, si comparano, si correggono.

Tuttavia ritengo sia opportuna una pur breve sintesi di come l'architetto ha risolto il problema di ancorare alla stabilità del generatore della frequenza standard di 5MHz, qualsiasi frequenza da 2 a 30MHz con passi di 100Hz, rammentando che il numero dei quarzi che concorrono a formare i MHz e i kHz sono 47 e che tutti devono scrupolosa obbedienza al "capo".

Dai 5MHz vengono derivate le frequenze di 10, 1 e 0,5MHz.

Esistono quattro sintetizzatori tra loro interconnessi, preposti ognuno a generare le frequenze necessarie per variare, con le rispettive manopole, i MHz, i 100kHz, i 10/1kHz ed il 100 Hz. L'asservimento è effettuato con gli impulsi di opportune frequenze al ritmo 100, 10, 1kHz provenienti da quattro generatori di spettro, alimentati dal 500kHz del master clock e dall'utilizzo in due sintetizzatori della cancellazione di eventuali errori con la tecnica della doppia conversione, secondo il motto "poggio e buca fanno pari". Per le frequenze relative ai MHz ed ai 100Hz viene utilizzata la tecnica dell'aggancio di fase.

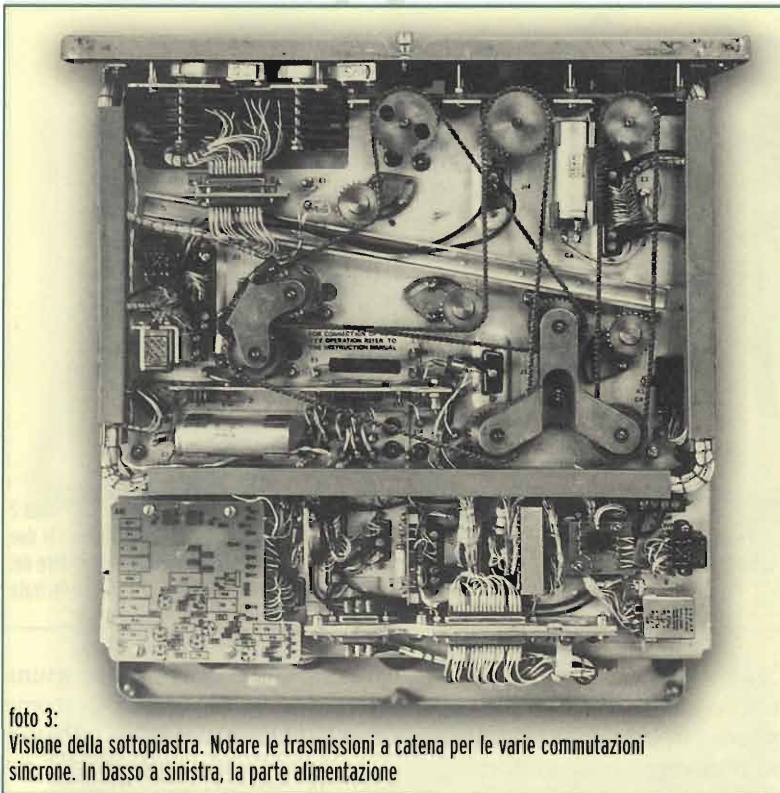


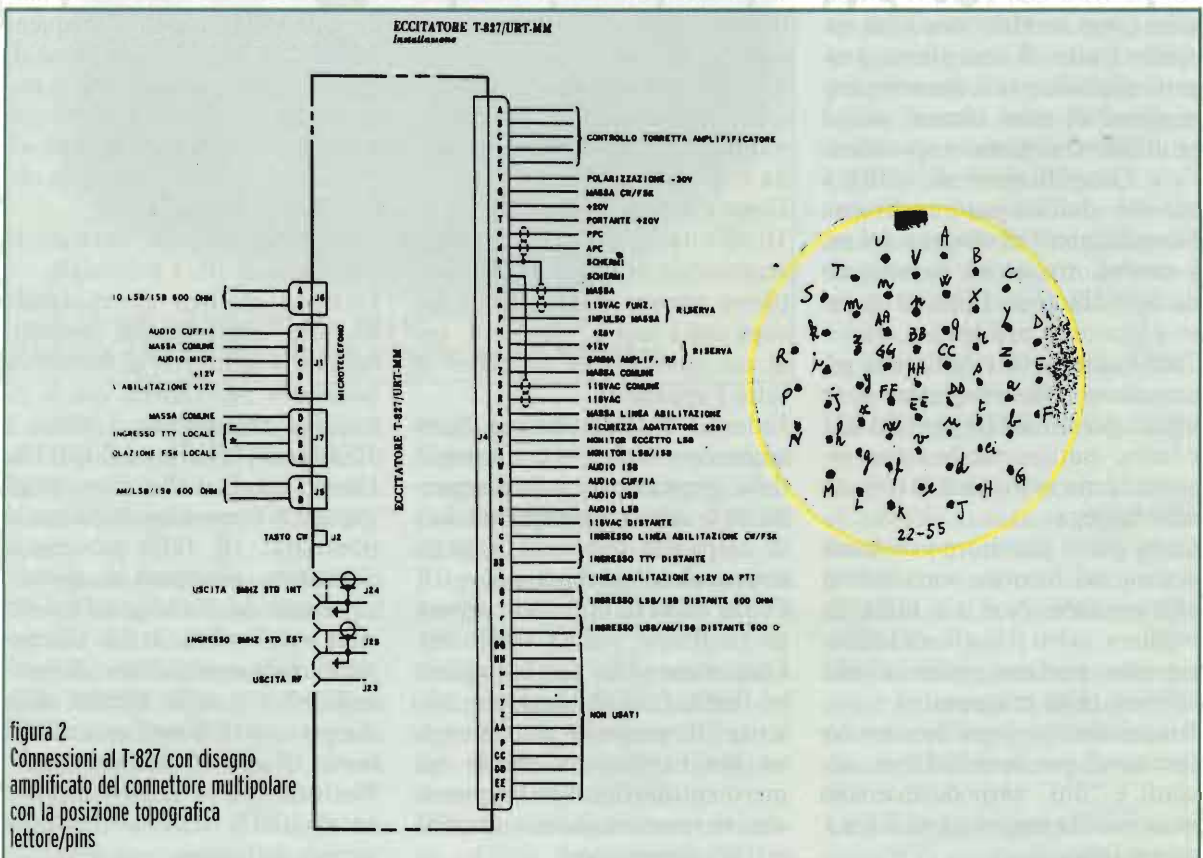
foto 3:
Visione della sottopiastra. Notare le trasmissioni a catena per le varie commutazioni sincrone. In basso a sinistra, la parte alimentazione

Per dare una idea della complessità circuitale basta osservare che nel sintetizzatore 100kHz ci sono, oltre i dieci oscillatori a quarzo, ben cinque mescolatori. Nel sintetizzatore 1/10kHz ci sono i dieci quarzi per i 10kHz, i dieci per i kHz e quattro mescolatori.

Tutta questa ragnatela rende la frequenza di lavoro inchiodata al 5MHz e non capisci più se l'eventuale sparuto Hz che cambia di una unità su un buon lettore, sia colpa del controllore o del controllato.

La classe dell'apparecchio si rivela anche da alcuni circuiti secondari particolarmente curati per ottenere il meglio delle prestazioni:

- a) stabilizzazione della temperatura del quarzo
- b) circuiti relativi all'FSK
- c) oscillatore monitor per CW.



Stabilizzazione temperatura master clock.

Un quarzo di qualità oscilla a 5,000 000 MHz e condivide la propria camera termostatica con un fedele e sensibile termistore.

Tale termistore è un braccio di un ponte che quando la temperatura è 85°C è bilanciato e tiene spento un oscillatore a 18kHz. Per le inevitabili perdite di calore, il ponte è sempre più o meno sbilanciato, facendo variare in maniera proporzionale allo sbilanciamento l'ampiezza dei 18kHz. Poiché quest'ultima comanda l'amplificatore di potenza del riscaldatore, non si hanno effetti ON/OFF sulla temperatura ma una continua dolce regolazione a 85°, fornendo una lunga serie di 0 dopo il 5 per giornate intere.

FSK

I due fili della telescrivente sono collegati ad un circuito oscillatore a 60kHz che si autoalimenta sul mark e che funge da isolatore galvanico tra la linea telegrafica ed il resto dell'apparato.

Segue un circuito che genera i due toni audio a frequenza doppia di quella che andrà nel canale audio mark/space a seconda della presenza o meno degli impulsi a 60kHz. Un successivo divisore per due provvede a rimettere le cose al posto giusto, con una distorsione telegrafica molto ridotta.

Oscillatore/monitor per CW

Esso ha funzione di generare un tono a 1kHz che viene inviato al ricevitore associato, permettendo all'operatore del tasto telegrafico di seguire con l'ascolto la propria manipolazione.

Costruzione meccanica.

Trasformatore di alimentazione, impedenza e tutti i complessini sono rigidamente fermati al pia-

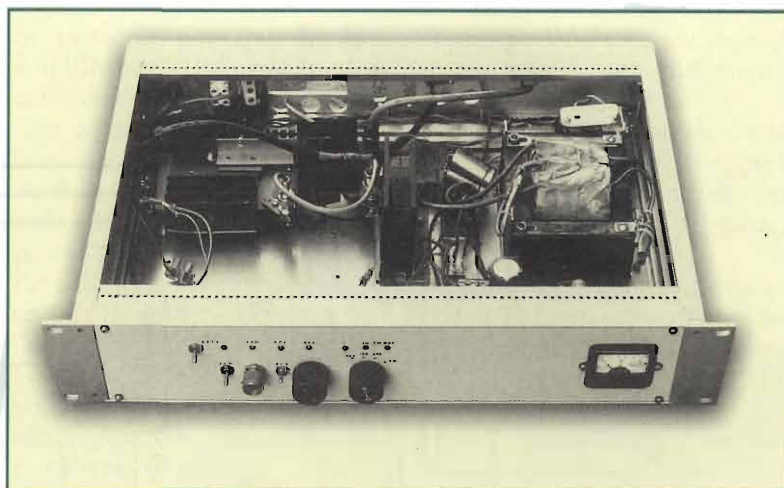


foto 4:
Amplificatore con velleità di (quasi) linearità da circa 15W. A sinistra drive e amplificatore, la ventola e, a destra, l'alimentatore.

strone base (foto 2) sotto il quale sono visibili ed accessibili le catene di trasmissione, l'alimentatore ed il resto (foto 3).

L'interno dell'apparato può essere estratto dal guscio (se questo è ben ancorato altrimenti si sfiora la tragedia!), facendolo scorrere su due robuste guide e può essere ruotato di 90° verso

foto 5:
In alto l'amplificatore lineare sotto il pannello di connessione, contenente il trasformatore 220/115V, sotto il T827 ed infine l'RX1051

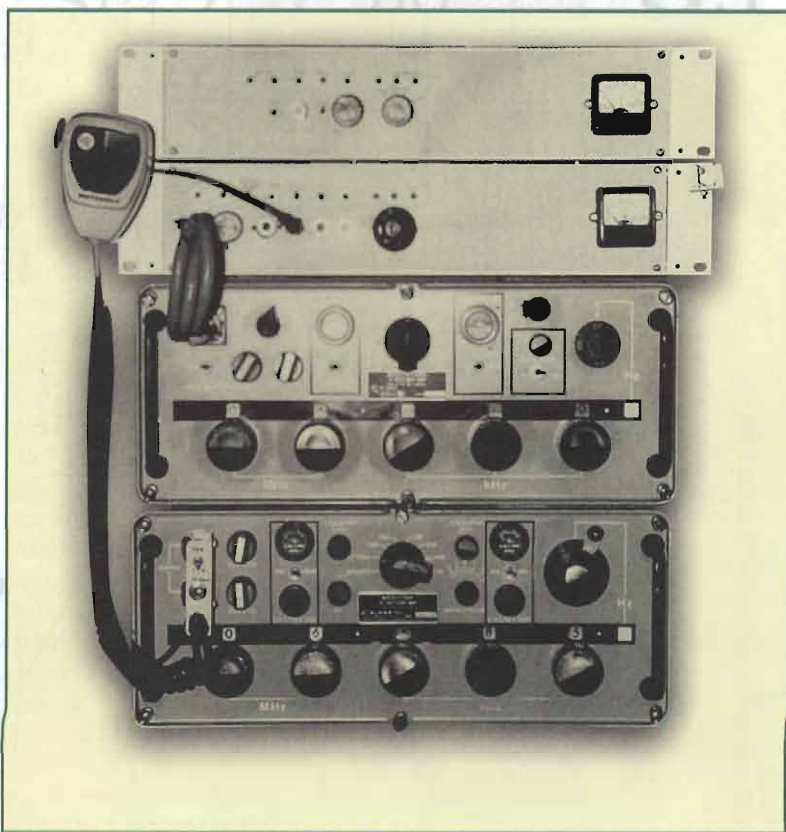
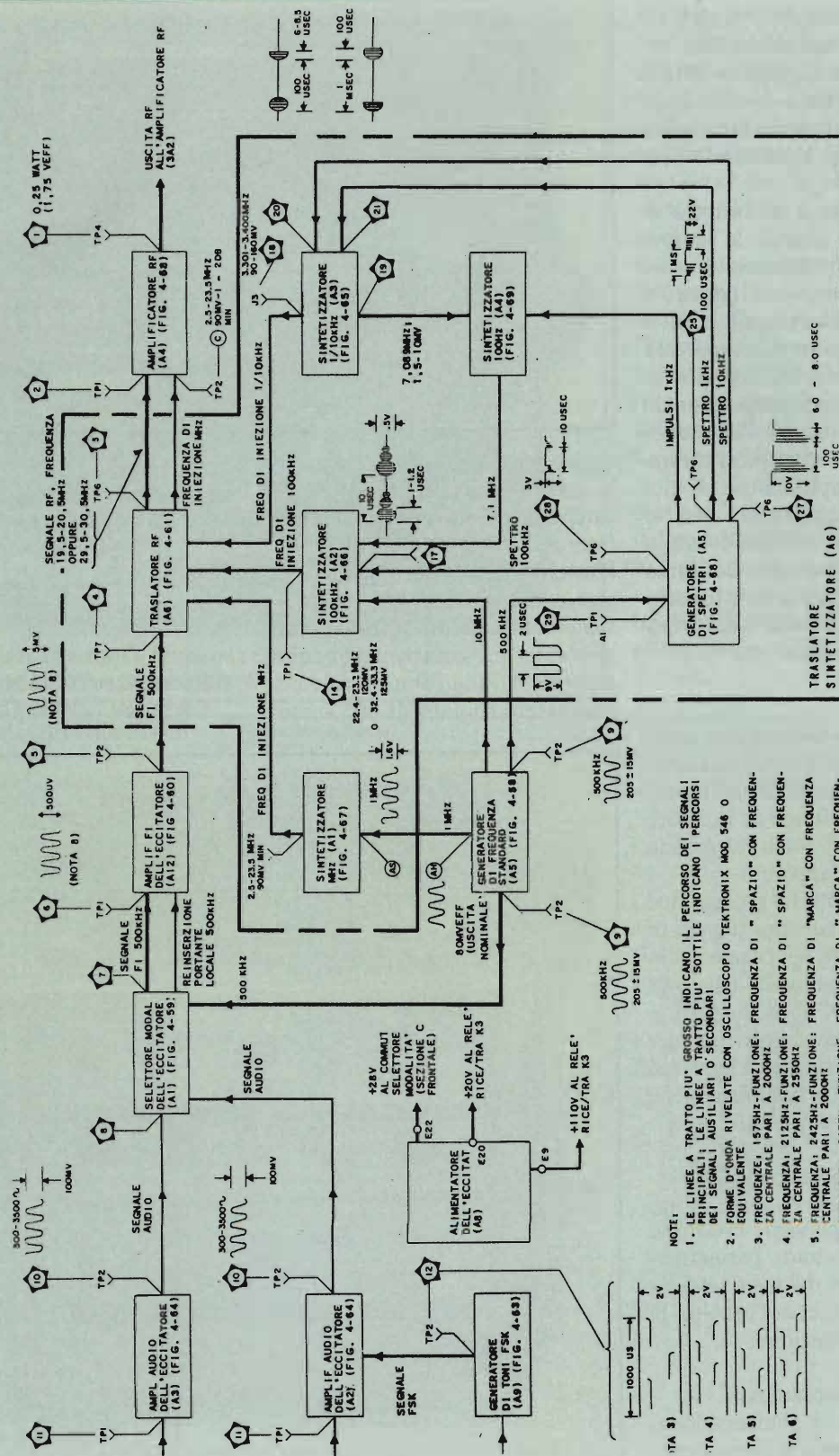


figura 3
Diagramma livelli nei punti significativi dell'eccitatore



- NOTE:
- LE LINEE A TRATTO PUO' GROSSO INDICANO IL PERCORSO DEI SEGNALI PRINCIPALI. LE LINEE A TRATTO PIU' SOTTILE INDICANO I PERCORSI DEI SEGNALI AUSILIARI O SECONDARI
 - FORME ONDA RIVELATE CON OSSICOLSCOPIO TEKTRONIX MOD 546 O EQUIVALENTE
 - FREQUENZE: 1575KHZ-FUNZIONE: FREQUENZA DI " SPAZIO" CON FREQUENZA CENTRALE PARI A 2000KHZ
 - FREQUENZE: 2125KHZ-FUNZIONE: FREQUENZA DI " SPAZIO" CON FREQUENZA CENTRALE PARI A 2550KHZ
 - FREQUENZE: 2425KHZ-FUNZIONE: FREQUENZA DI "MARCA" CON FREQUENZA CENTRALE PARI A 2000KHZ
 - FREQUENZE: 2975KHZ-FUNZIONE: FREQUENZA DI " MARCA" CON FREQUENZA CENTRALE A 2550KHZ
 - USCITA NOMINALE, 100W VEFF-INGRESSO: TONO SINGOLO AMPIEZZA 150KVA A1 CONTATTI 20 E 9 DEL CONNETTORE P1
 - MODALITA' AM, PORTANTE, SENZA MODULAZIONE

l'alto per accedere comodamente al sottopiastra.

Guardando la foto del frontale, si possono osservare tutti i comandi senza necessità di elencarli.

Da osservare solo che dietro alle finestrelle con i numeri che indicano la frequenza c'è o c'è stata una microscopica strana lampadina molto avara di luce. Sul retro del guscio ci sono le prese BNC per l'uscita RF e per l'IN/OUT dei 5MHz, il connettore multipolare per le varie connessioni, i due connettori per le linee BF remote e quello per la TTY (**figura 2**).

Cosa farne? Come per tutti i surplus, la prima cosa per l'amatore è capirne al massimo il funzionamento, studiarne le connessioni con il mondo esterno, collegarci le cose essenziali e poi dare il 115, controllando di non produrre fumo!

Consultare il diagramma livelli (**figura 3**) e constatarne le reali grandezze con generatori BF ad uno o due toni in SSB, millivoltmetri a RF o selettivi ed in ultimo, misurare la tensione a RF ai capi dei 50Ω sull'uscita e vederne l'involuppo sull'oscilloscopio.

Esaurita questa parte didattica esplorativa si possono sperimentare tutte le possibilità di emissione compresa l'ISB collegando una sorgente musicalcanna ad un canale ed un oratore all'altro e ascoltare su un rx all'interno della stanza dei balocchi o l'una o l'altro. Questa potrebbe essere l'unica volta della vita che si utilizza l'ISB. Oltre a questo, si può determinare, con il regolatore di reinserimento portante, quando una trasmissione SSB può diventare AM compatibile.

Quanto sopra con i 50Ω di carico in modo che tutto si consumi nella propria stanza.

Si possono poi sperimentare amplificatori RF lineari di vario calibro sempre su carichi fittizi, fino a quando gli "strumenti" non saranno perfettamente accordati.

Solo allora, chi ne ha i requisiti, potrà collegare il lineare tra l'eccitatore e l'antenna e sparare in aria con la certezza che l'eccitatore farà il suo mestiere. La mia esperienza personale mi ha portato, dopo aver suicidato alcuni MOSFET di bassa lega, transistori di maggior costo ed altro, a costruire un amplificatore quasi lineare scopiazzato qua e là che eroga circa 15W su portante non modulata (**Foto 4**).

Nel cassetto che contiene l'amplificatore, ho portato anche i fili di controllo della potenza media e di picco che ho connessi a tensioni cc variabili con potenziometro, comandi che, a cose normali, dovrebbero venire automaticamente dall'amplificatore RF.

Tale arrangiamento è dovuto al fatto che l'uscita del mio T-827 non è costante su tutta la gamma (da 80 a 250mW) e che l'amplificatore "home made" si comporta molto peggio.

Variando un potenziometro, intendevo rendere più costante l'uscita a RF abbassando le più alte potenze manualmente, ma il risultato non è stato esaltante per l'introduzione di un fastidioso ronzio, che, a tempi migliori, mi sono proposto di sconfiggere.

Analogamente, in un contenitore uguale a quello dell'amplificatore, ho riportato le connessioni dal dietro e dal davanti dell'eccitatore. Ho messo dentro il trasformatore 220/115 per alimentare il T-827 e l'R1051 e l'amplificatore BF per il microfono locale.

Non sto a ricordare il tempo per

realizzare qualcosa che somigli ai connettori, non riuscendo a trovare gli originali.

Rammento che spostare da un posto ad un altro questi apparati comporta di aver ingerito prima una buona dose di spinaci, barattolo compreso.

Attualmente i quattro pezzi sono accatastati su un ripiano quasi ad emulare, anche se malamente, le antiche vestigie (**Foto 5**).

Le foto sono state eseguite sempre con maestria dall'amico Daniele che ringrazio di cuore.

Ogni tanto accendo tutto per il solito allenamento degli elettronici ma soprattutto per ricordare ai due quarzi master della loro funzione di trascinatori dei loro simili nella stabilità.

marcello.manetti@elflash.it

Marcello Manetti: toscano, nato all'inizio della fine dell'Impero (1939), ha lavorato divertendosi per 40 anni in una grossa azienda di telecomunicazioni come infermiere diplomato. Ha curato le malattie di apparecchiature di alta frequenza e ponti radio a grandi capacità. Ha partecipato alla nascita ed al vorticoso sviluppo delle reti per trasmissioni dati e della telefonia mobile.

Ora vive sulle spalle dell'Inps e si alterna tra fare il nonno di Gherardo e Gregorio, ultimo arrivato in casa Manetti, ed il giocare con le radio ex prof. e quelle che hanno fatto il soldato.