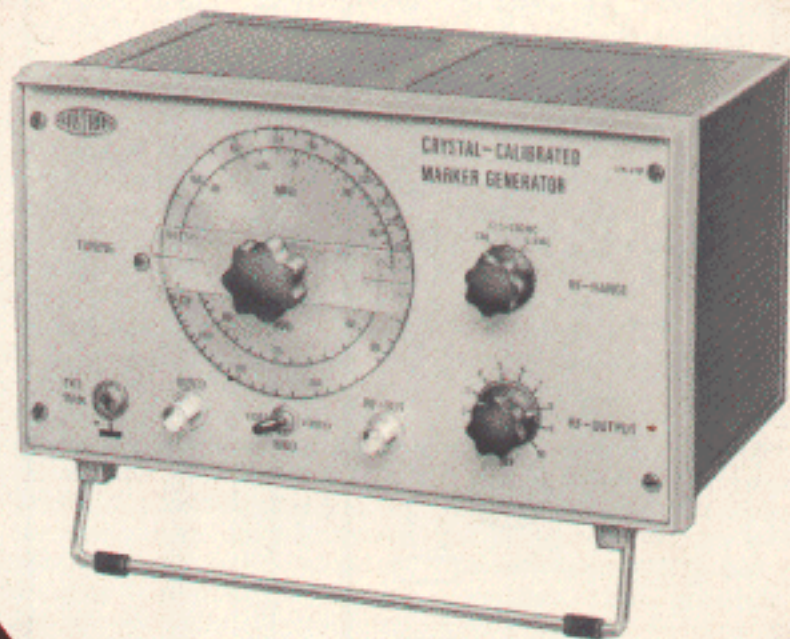




GENERATORE «MARKER» CON CONTROLLO A CRISTALLO



UK 470/S

CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenze di funzionamento:

da 27,5 ÷ 47 MHz
sulla fondamentale,
da 55 ÷ 94 MHz
sulla seconda armonica,
da 84 ÷ 140 MHz
sulla terza armonica,
da 140 ÷ 235 MHz
sulla quinta armonica,

Tensione di uscita a R.F.:

100 mV per i segnali a frequenza fondamentale, con progressiva diminuzione del valore mano a mano che aumenta l'ordine di armonica

Attenuatore:

a variazione continua

Modulazione di ampiezza:

interna, a 1.000 Hz, con possibilità di escluderla
esterna, mediante l'applicazione di un segnale video all'apposito raccordo

Calibratore a cristallo:

frequenza di uscita: 5,5 MHz
tensione di uscita a 5,5 MHz:
100 mV

Transistori impiegati:

2-AF106 ed 1-AC128R

Alimentazione:

mediante batteria incorporata da 9 V o mediante alimentatore esterno

Dimensioni massime di ingombro:

23,5 x 140 x 165

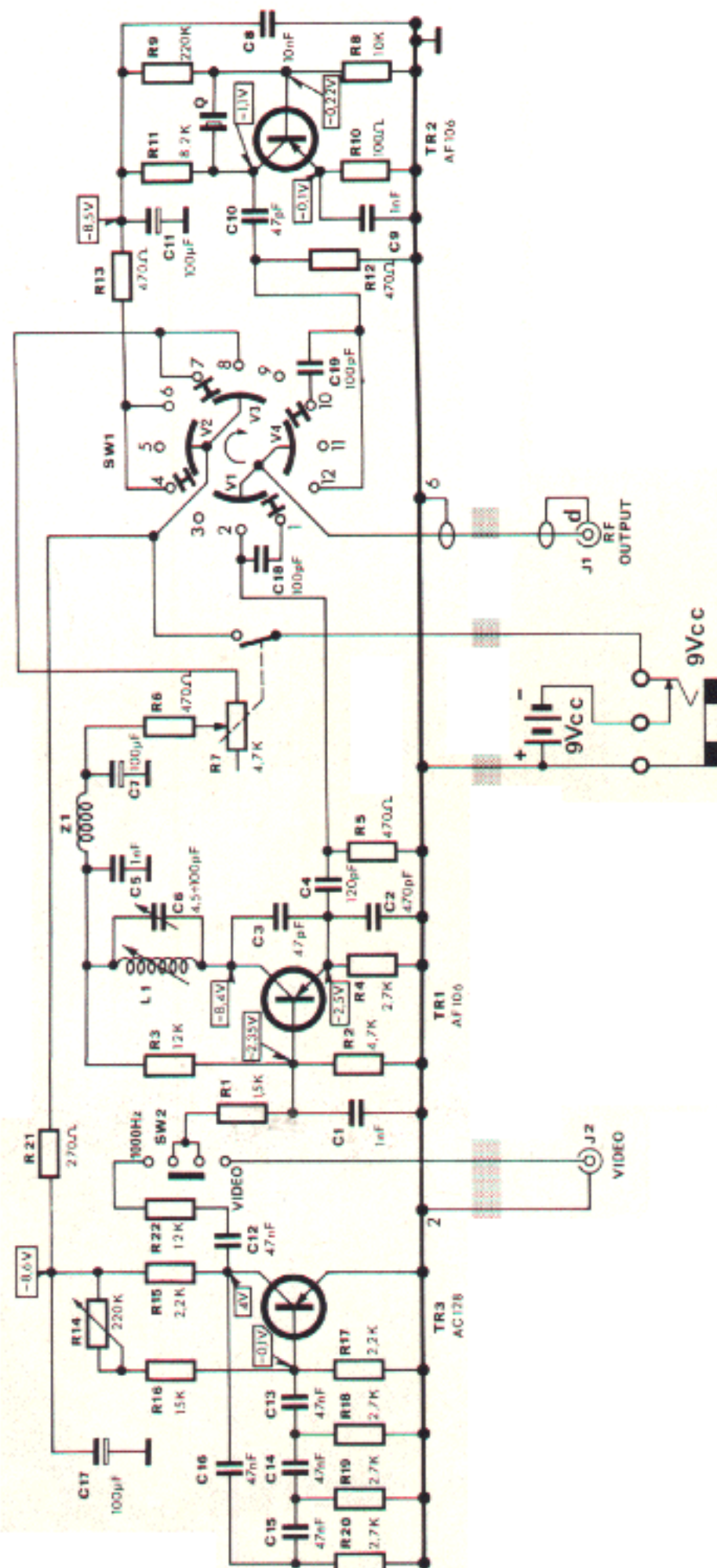


Fig. 1 - Schema elettrico.

Per eseguire la messa a punto e le diverse operazioni di allineamento della sezione di Alta e Media Frequenza di un ricevitore televisivo o di un ricevitore radio funzionante a modulazione di frequenza, è necessario disporre di un generatore di segnali la cui frequenza di funzionamento non sia costante, nel senso che il suo valore deve variare entro limiti prestabiliti, per esplorare ritmicamente l'intera gamma di frequenze che costituisce la banda passante.

Per questo motivo, si ricorre all'impiego dei cosiddetti generatori «Sweep», come ad esempio il modello AMTRON UK 450/S.

Applicando all'ingresso della sezione da allineare un segnale di ampiezza adatta, e di frequenza periodicamente variabile, è possibile valutare le caratteristiche del segnale di uscita, procedendo sia all'esecuzione di misure separate per ciascuna frequenza, sia alla riproduzione diretta della curva di responso, con l'aiuto di un oscilloscopio a raggi catodici.

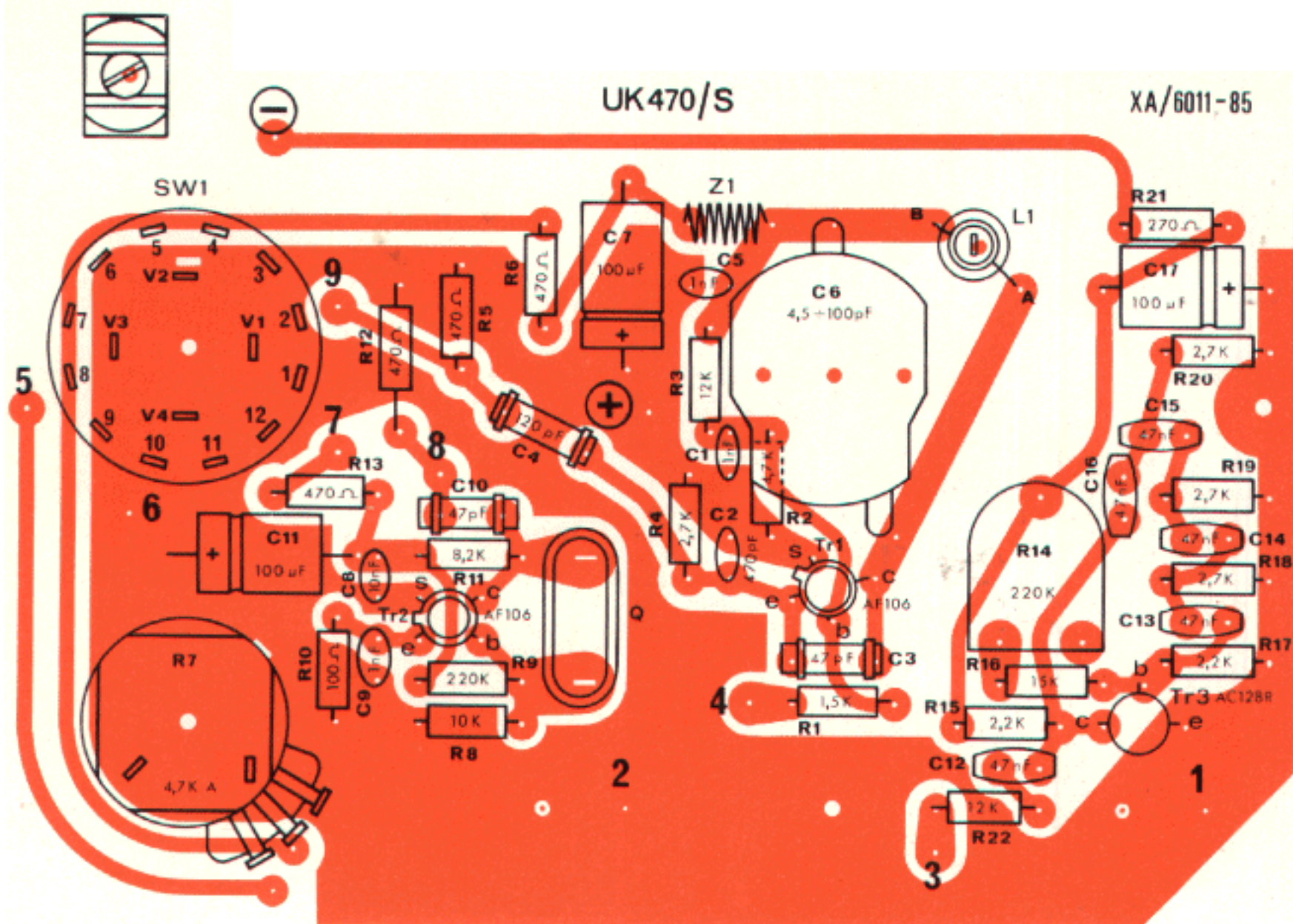


Fig. 2 - Basetta a circuiti stampati vista dal lato componenti.

Occorre però precisare che la curva di responso riprodotta sullo schermo di quest'ultimo strumento non comprende tutti i dati necessari: infatti, sebbene la sua forma caratteristica permetta di valutare il comportamento degli stadi in fase di allineamento rispetto a tutte le frequenze che costituiscono la banda passante, mancano quei riferimenti precisi attraverso i quali è possibile valutare con sufficiente precisione l'ampiezza del segnale di uscita corrispondente ad ogni singolo valore di frequenza del segnale.

In pratica, la curva riprodotta dall'oscilloscopio permette di trarre deduzioni empiriche, ma non consente di disporre di dati di fatto, in base ai quali sia possibile giudicare con rigorosa esattezza le prestazioni del circuito.

A causa di ciò, le operazioni di allineamento delle sezioni di Alta e Media Frequenza dei ricevitori del tipo citato vengono eseguite con l'aggiunta di un generatore «Marker», come appunto quello che viene qui descritto, che costituisce la soluzione più razionale del problema.

L'impiego simultaneo del generatore «Sweep» e del generatore «Marker» è fondato sullo sfruttamento del principio in base al quale si ottiene la produzione di battimenti. Infatti, se iniettiamo all'ingresso dell'amplificatore verticale dell'oscilloscopio a raggi catodici un segnale

a frequenza fissa, il cui valore rientri entro i limiti della gamma di frequenza dei segnali prodotti dal generatore «Sweep», accade che, ogniquale volta la frequenza dei segnali prodotti dai due generatori risulta la medesima, sia pure per un brevissimo istante, l'ampiezza globale del segnale riprodotto dall'oscilloscopio varia, dando luogo ad una piccola deformazione della curva di responso nel punto corrispondente, la quale alterazione viene comunemente definita col termine di «pip».

In altre parole, fermi restando i limiti della gamma di frequenza esplorata dal generatore a frequenza variabile, aggiungendo il segnale prodotto dal generatore «Marker» è possibile ottenere un «pip» in corrispondenza del battimento per cui risulta assai più facile individuare lungo la curva di responso la posizione che corrisponde alle diverse frequenze.

Grazie a questo particolare accorgimento, la disponibilità di questo secondo generatore facilita notevolmente le operazioni di taratura stadio per stadio, nonché la regolare messa a punto dei circuiti «trappola», mediante i quali si ottiene la soppressione del segnale «audio» lungo il percorso del canale video, e la soppressione del segnale «video» lungo il percorso del segnale «audio».

Il generatore «Marker» AMTRON

modello UK 470/S è stato progettato e realizzato con tutti gli accorgimenti tecnici più moderni, prevedendo la disponibilità di tutti i comandi necessari per ottenere un funzionamento semplice e sicuro.

I segnali prodotti possono essere modulati in ampiezza, con l'aggiunta di un segnale a frequenza acustica di 1.000 Hz, prodotto da un apposito generatore incorporato.

Inoltre, la disponibilità di un'altra sezione, che provvede alla produzione di un segnale alla frequenza fissa di 5,5 MHz, corrispondente al valore della Media Frequenza «audio», e funzionante con un cristallo di quarzo di grande precisione, costituisce quanto di meglio si possa oggi mettere a disposizione del tecnico elettronico, per eseguire con la massima cura possibile l'allineamento della sezione «audio» di un ricevitore televisivo.

Infine, con l'eventuale impiego di un generatore di barre, ad esempio del tipo AMTRON modello UK 595/C, è possibile anche aggiungere la modulazione «video» tramite l'apposito raccordo previsto sul pannello frontale, consentendo in tal modo la valutazione dal punto di vista pratico del funzionamento di un televisore.

Le minime dimensioni di ingombro, l'autonomia di funzionamento dovuta al-

la presenza della batteria incorporata, la razionale sistemazione dei componenti sulla basetta a circuiti stampati, e la comoda accessibilità dei dispositivi di controllo sul pannello frontale, rendono questo nuovo strumento Amtron assai pratico, soprattutto per i tecnici che svolgono un assiduo lavoro di assistenza, sia in laboratorio, sia a domicilio del cliente.

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

La figura 1 rappresenta lo schema elettrico completo del generatore «Marker» Amtron UK 470/S. Osservando questa figura, è facile riscontrare che l'intero strumento è costituito sostanzialmente da:

□ Una sezione di oscillazione a frequenza variabile, funzionante nella gamma compresa tra 27,5 e 47 MHz sulla frequenza fondamentale e sulle frequenze armoniche precisate nelle caratteristiche tecniche, costituito dallo stadio TR1 (del tipo AF106) e dai componenti ad esso associati.

□ Una sezione di oscillazione funzionante a quarzo sulla frequenza di 5,5 MHz, costituita dallo stadio TR2 (anch'esso del tipo AF106) e dai componenti ad esso associati.

□ Una sezione oscillatrice a Bassa Frequenza, funzionante a 1.000 Hz, costituita dal transistor TR3 (del tipo AC128) e dai componenti associati.

Affinché il montaggio di questo strumento e successivamente il suo impiego pratico risultino accessibili e chiari sotto ogni possibile punto di vista, vale la pena di esaminare separatamente il funzionamento delle tre sezioni che costituiscono lo strumento.

OSCILLATORE VARIABILE DA 27,5 A 47 MHz

Questa sezione è costituita da uno stadio oscillatore del tipo «Colpitts» a transistori la cui frequenza di funzionamento dipende dal valore induttivo di L1 e da quello capacitivo di C6.

Questi due componenti costituiscono un circuito risonante in parallelo, dimensionati in modo tale che la frequenza dei segnali prodotti raggiunga il valore di 47 MHz quando C6 presenta il valore minimo di 4,5 pF, ed il valore di 27,5 MHz quando questa capacità raggiunge invece il valore massimo, pari a 100 pF. Quanto sopra si riferisce naturalmente alla produzione dei segnali sulla frequenza fondamentale, che possono essere però sfruttati anche per la seconda, la terza, e la quinta armonica, in modo da ottenere rispettivamente, e senza commutazioni, le gamme supplementari comprese tra 55 e 94 MHz, tra 94 e 140 MHz, e tra 140 e 235 MHz.

Il segnale di reazione che determina la produzione delle oscillazioni viene prelevato dal circuito di collettore tramite la capacità C3, del valore di 47 pF, ed applicato all'emettitore dello stadio TR1, al quale elettrodo fa capo anche il gruppo R4/C2 in parallelo, che

provvede alla polarizzazione, con un effetto supplementare consistente nella regolazione dell'ampiezza dei segnali prodotti.

La cellula filtrante a « π » costituita da C5, Z1 e C7 serve per disaccoppiare l'alimentazione di collettore. Il resistore R7, di tipo variabile, permette di regolare il guadagno di TR1, ed agisce quindi da attenuatore.

Alla base del transistor TR1, tramite il resistore R1, del valore di 1,5 k Ω può essere applicato un segnale modulante, le cui caratteristiche dipendono dalla posizione del commutatore a leva contrassegnato SW2 nello schema elettrico.

Quando questo commutatore si trova nella posizione centrale (corrispondente allo schema elettrico) nessun segnale di modulazione viene applicato al terminale superiore di R1: in tali condizioni, TR1 funziona in modo tale da produrre soltanto un segnale ad Alta Frequenza non modulato, utile esclusivamente agli effetti dell'individuazione dei diversi valori di frequenza lungo la curva di risposta dell'oscilloscopio a raggi catodici.

Quando invece il cursore di SW2 viene spostato in posizione tale da collegare il terminale superiore di R1 al terminale superiore di R22, alla base di TR1 vengono applicati i segnali alla frequenza di 1.000 Hz, prodotti dall'oscillatore a frequenza acustica (TR3).

Quando infine il cursore di SW2 viene spostato nella posizione opposta, alla base di TR1, sempre tramite il resistore R1, è possibile applicare un eventuale segnale «video» prodotto da un apposito generatore esterno, che viene aggiunto tramite l'apposito raccordo contrassegnato J2 nello schema elettrico di figura 1.

Oscillatore di Bassa Frequenza a 1.000 Hz

Questa sezione, costituita da TR3 e dai componenti ad esso associati, consiste in un oscillatore del tipo «phase shift» (ossia a spostamento di fase).

Nel circuito di base di questo transistor sono presenti tre cellule del tipo RC, costituite rispettivamente da R18/C13, R19/C14 ed R20/C15. Ciascuna di queste cellule determina lo sfasamento di 60° del segnale applicato alla base, rispetto al segnale presente sul collettore di TR3. Di conseguenza, i due segnali risultano tra loro sfasati di $3 \times 60 = 180^\circ$, il che costituisce la condizione necessaria affinché avvenga la produzione delle oscillazioni.

R15 è il resistore di carico del collettore, mentre R16 ed R14 costituiscono con R17 un partitore di tensione regolabile, attraverso il quale viene opportunamente dosata la polarizzazione di base di TR3, allo scopo di raggiungere le condizioni che corrispondono alla produzione delle oscillazioni, con possibilità di messa a punto per correggere la forma d'onda del segnale prodotto.

Le oscillazioni vengono prelevate dal collettore di TR3 tramite la capacità C12 del valore di 47 nF, per essere poi

applicate alla base di TR1 tramite il deviatore SW2, con l'aggiunta del resistore R22, avente il compito di migliorare l'adattamento dell'impedenza di uscita del generatore a frequenza acustica a quella di ingresso del generatore ad alta frequenza.

La produzione delle oscillazioni a frequenza acustica avviene automaticamente, non appena lo strumento viene messo sotto tensione: infatti, non appena si manifesta una certa corrente di emettitore, e quindi anche di collettore, la caduta di tensione che essa provoca attraverso il resistore di carico R15 determina la presenza sul collettore di un impulso, che viene sfasato di 180° ed applicato con fase opposta alla base dello stesso stadio. Questo segnale, dopo l'amplificazione apportata da TR3, risulta nuovamente presente sul collettore, dal quale viene retrocesso ancora una volta, sempre con lo stesso sfasamento, alla base, dando adito ad un nuovo ciclo.

I valori dei componenti e delle costanti di tempo relative sono stati dimensionati in modo da ottenere una frequenza delle oscillazioni pari appunto a 1.000 Hz.

Il resistore R21, del valore di 270 Ω , e la capacità elettrolitica C17, da 100 μ F hanno il compito di disaccoppiare l'alimentazione di questa sezione dello strumento.

Oscillatore a cristallo funzionante a 5,5 MHz

Questa sezione è costituita, come già si è detto, dal transistor TR2 e dai componenti ad esso associati. Il sistema di funzionamento è quello della risonanza in parallelo, ed il cristallo Q, risulta collegato direttamente tra la base ed il collettore.

In questa sezione, il resistore R10, del valore di 100 Ω , e la capacità C9, del valore di 1 nF, collegati tra loro in parallelo, costituiscono il gruppo di polarizzazione.

Il segnale alla frequenza di 5,5 MHz si presenta ai capi del resistore di carico R11, e viene prelevato tramite la capacità C10, del valore di 47 pF, per risultare nuovamente ai capi di R12, il cui valore di 470 Ω stabilisce l'impedenza di uscita del generatore.

I resistori R9, del valore di 220 k Ω ed R8, del valore di 10 k Ω , in serie tra loro, ed a loro volta in parallelo alla capacità C8, stabilizzano la polarizzazione di base di TR2, e lo rendono inoltre insensibile alle eventuali variazioni della temperatura ambiente.

La capacità elettrolitica C11 del valore di 100 μ F — infine — ha il compito di disaccoppiare l'alimentazione di questa sezione rispetto al generatore ad alta frequenza, tramite il resistore R13, del valore di 470 Ω .

Il selettore di funzione

Il commutatore SW1 costituisce il selettore di funzione, ed è del tipo a quattro vie, tre posizioni.

Nella posizione illustrata nello schema elettrico di figura 1, questo selettore predisponde l'intero strumento sulla posizione di calibrazione: infatti, questa posizione rende disponibili contemporaneamente al raccordo di uscita J1, contrassegnato «RF OUTPUT», entrambi i segnali prodotti da TR1 e da TR2. Naturalmente, il segnale prodotto da TR1 potrà essere costituito dalla sola portante con l'aggiunta della modulazione a 1.000 Hz, oppure con l'aggiunta della modulazione video, a seconda della posizione che viene attribuita al commutatore SW2.

Nella posizione centrale, il selettore corrisponde invece alla disponibilità al raccordo di uscita J1 dei soli segnali prodotti dal generatore TR1, nella gamma compresa tra 27,5 e 230 MHz, usufruendo della frequenza fondamentale e delle armoniche.

Nella terza posizione — infine — al raccordo di uscita J1 risultano disponibili i soli segnali prodotti dal generatore a cristallo TR2, alle frequenze fisse di 5,5 MHz.

Nell'ultimo paragrafo, relativo alla tecnica di impiego dello strumento, avremo occasione di differenziare dettagliatamente queste tre diverse funzioni.

FASI DI MONTAGGIO

Il montaggio del generatore «Marker» Amtron UK 470/S viene effettuato svolgendo successivamente le seguenti fasi:

- Allestimento del circuito stampato
- Montaggio del pannello frontale
- Montaggio dell'involucro esterno
- Preparazione del cavetto di prova
- Collaudo e messa a punto

Le diverse operazioni per ciascuna fase vengono qui descritte nella loro logica successione, e ciascuna di esse viene preceduta da una casella di questo tipo □; affinché il lavoro venga svolto con la massima cura, ed anche per semplificare il controllo da parte del realizzatore, si consiglia di applicare un contrassegno in ciascuna casella, con una matita colorata o una «biro» preferibilmente di colore rosso, mano a mano che le relative operazioni vengono svolte. Procedendo in tal modo, il costruttore ha la possibilità di interrompere il lavoro quando lo ritiene opportuno, e di riprenderlo in un secondo tempo, con l'assoluta certezza di evitare errori e dimenticanze.

A montaggio ultimato, sarà inoltre più facile controllare lo svolgimento delle diverse operazioni, aggiungendo in ciascuna casella un segno di colore diverso (ad esempio blu o verde) fino al termine delle operazioni.

Allestimento del circuito stampato

La figura 2 rappresenta la basetta a circuiti stampati vista da lato dei componenti, la cui forma reale è rappresentata in nero. Il disegno rappresenta però in colore anche le connessioni stampate presenti sul lato opposto.

Per evitare di fraintendere ciò che verrà detto qui di seguito, conviene appoggiare la basetta sul piano di lavoro, orientandola nella posizione illustrata: in

altre parole è bene disporla in modo che i due angoli tagliati risultino in basso, e che il marchio UK 470/S sia normalmente leggibile.

Procedere quindi allo svolgimento delle seguenti operazioni, ricordando di riportare il segno rosso in ciascuna casella, mano a mano che l'operazione viene completata.

□ Inserire nove ancoraggi nei fori contrassegnati 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 e 9. I suddetti ancoraggi dovranno essere inseriti dal lato isolato della basetta, recante le diciture serigrafiche in bianco, spingendole nel foro fino ad appoggiare contro la superficie isolata la battuta di arresto.

Ciascuno di questi ancoraggi dovrà poi essere saldato dal lato opposto alla relativa connessione in rame, applicando una minima quantità di stagno. A saldatura effettuata, tagliare con l'aiuto di un tronchesino dal lato delle connessioni le parti che sporgono per oltre 1,5 mm.

□ Procedendo in modo analogo, inserire e saldare altri due ancoraggi, nelle posizioni contrassegnate (—), in alto a sinistra, e (+), in prossimità del centro della basetta.

□ Adottando sempre i medesimi accorgimenti, inserire e saldare altri due ancoraggi del medesimo tipo, nei fori contrassegnati A e B, presenti in prossimità della posizione contrassegnata L1.

□ L'operazione successiva consiste nell'installare nelle loro posizioni i venti resistori fissi, il cui valore è facilmente identificabile grazie al codice a colori, come segue:

- R1 = 1,5 kΩ (marrone - verde - rosso - oro)
- R2 = 4,7 kΩ (giallo - viola - rosso - oro)
- R3 = 12 kΩ (marrone - rosso - arancio - oro)
- R4 = 2,7 kΩ (rosso - viola - rosso - oro)
- R5 = 470 Ω (giallo - viola - marrone - oro)
- R6 = 470 Ω (giallo - viola - marrone - oro)
- R8 = 10 kΩ (marrone - nero - arancio - oro)
- R9 = 220 kΩ (rosso - rosso - giallo - oro)
- R10 = 100 Ω (marrone - nero - marrone - oro)
- R11 = 8,2 kΩ (grigio - rosso - rosso - oro)
- R12 = 470 Ω (giallo - viola - marrone - oro)
- R13 = 470 Ω (giallo - viola - marrone - oro)
- R15 = 2,2 kΩ (rosso - rosso - rosso - oro)
- R16 = 15 kΩ (marrone - verde - arancio - oro)
- R17 = 2,2 kΩ (rosso - rosso - rosso - oro)
- R18 = 2,7 kΩ (rosso - viola - rosso - oro)
- R19 = 2,7 kΩ (rosso - viola - rosso - oro)
- R20 = 2,7 kΩ (rosso - viola - rosso - oro)
- R21 = 270 Ω (rosso - viola - marrone - oro)

R22 = 12 kΩ (marrone - rosso - arancio - oro)

I terminali di questi venti resistori dovranno essere piegati ad angolo retto, entrambi nella stessa direzione, in modo che la loro distanza corrisponda esattamente alla distanza che sussiste tra i fori destinati ad accoglierli, per ciascuna posizione identificata dai simboli bianchi in serigrafia. I resistori dovranno tutti essere inseriti quindi nelle suddette posizioni dal lato isolato della basetta a circuiti stampati, facendo in modo che vadano ad appoggiarsi alla superficie, in corrispondenza del rettangolino. Divaricandoli leggermente dal lato opposto, sarà possibile evitare che essi si spostino capovolgendo la basetta.

Saldare quindi i quaranta terminali, e — con l'aiuto di un tronchesino — tagliarne la lunghezza eccessiva dal lato delle connessioni in rame, lasciandoli sporgere per una lunghezza non superiore ad 1,5 mm.

□ Procedendo in modo analogo, piegare entrambi i terminali dei tre condensatori elettrolitici da 100 μF, C7, C11 e C17, in modo che tra di essi rimanga la medesima distanza che si riscontra tra i relativi fori, identificati dai rettangoli in serigrafia che ne precisano la posizione. Rispetto al disegno di figura 2, si rammenti che occorre rispettare la polarità indicata: per l'esattezza, il polo positivo di ciascuno di questi condensatori corrisponde al terminale isolato, mentre il polo negativo è in contatto diretto con l'involucro metallico.

Per C7, il terminale positivo deve essere dal lato dell'ancoraggio contrassegnato col simbolo (+); per C11 il polo positivo è orientato verso sinistra, mentre per C17 il polo positivo è orientato verso destra.

□ I rimanenti quindici condensatori sono facilmente distinguibili tra loro, in quanto il valore è chiaramente stampigliato sull'esterno del corpo della maggior parte di essi indipendentemente dalla forma. Installare dunque tredici di queste capacità, nell'ordine preferito, identificandone con la massima esattezza possibile il valore e la posizione, rispetto al citato disegno di figura 2. Per ciascuno di essi, converrà inserirne i terminali negli appositi fori, appoggiandone il corpo sulla superficie della basetta recante tutti i contrassegni serigrafici, e saldandoli dal lato opposto, per poi tagliarne la lunghezza in eccesso rispetto al minimo di 1,5 mm. Si raccomanda di controllare con molta cura la corrispondenza dei valori capacitivi, poiché una erronea distribuzione darebbe indubbiamente adito ad uno cattivo funzionamento dello strumento.

Gli unici condensatori il cui valore non è stampigliato, in quanto espresso in codice sono i seguenti:

- C3 = 47 pF (verde - viola - giallo)
- C4 = 120 pF (marrone - rosso - marrone)
- C10 = 47 pF (verde - viola - giallo)
- C18 = 100 pF (marrone - nero - marrone)
- C19 = 100 pF (marrone - nero - marrone)

Questi ultimi due condensatori verranno in seguito montati sul commutatore SW2

□ Installare nella posizione illustrata il condensatore variabile C6, orientandolo in modo che il terminale centrale superiore a quello laterale inferiore corrispondano alla traccia serigrafica. Questo condensatore dovrà essere appoggiato sulla parte isolata della basetta, e dovrà essere fissato nella sua posizione facendo in modo che il perno di comando sporga dal lato delle connessioni stampate in rame. Questo componente verrà fissato definitivamente nella sua posizione mediante due viti che dovranno essere inserite ed avvitate a fondo dal lato delle connessioni.

□ Installare nella sua posizione il potenziometro semifisso R14, orientandolo nel modo illustrato alla figura, ed inserendone i terminali nei rispettivi fori. Saldarli dal lato opposto, e — con l'aiuto del tronchesino — limitarne la lunghezza sporgente ad 1,5 mm.

□ Installare nella posizione chiaramente indicata lo zoccolo in materiale ceramico destinato a supportare il cristallo di quarzo: i terminali di questo zoccolo dovranno essere inseriti nei rispettivi fori, facendo in modo che il corpo in materiale ceramico aderisca perfettamente alla superficie isolata della basetta. Saldare i terminali dal lato opposto, e limitarne la lunghezza ad un massimo di 1,5 mm, dal lato delle connessioni in rame.

□ Installare nell'angolo inferiore sinistro il potenziometro R7 con interruttore, orientandolo nel modo chiaramente illustrato nel disegno di figura 2: i tre terminali della parte resistiva dovranno essere orientati in basso verso destra, come risulta evidente dalla traccia serigrafica bianca.

Dopo aver piegato opportunamente una delle alette di fissaggio, inserirla nella sede del circuito stampato, e saldarla.

□ Installare nella sua posizione, a sinistra dello zoccolo destinato ad alloggiare il cristallo, il transistor Tr1. Si tratta di un semiconduttore a quattro terminali, munito di un'alea di riferimento, che deve essere orientata nel modo illustrato nella traccia serigrafica. Le lettere riportate sulla basetta identificano i terminali, come segue:

e = emettitore
b = base
c = collettore
s = schermo

□ Procedendo in modo analogo, installare nella sua posizione il transistor Tr2, del medesimo tipo di Tr1. Anche in questo caso l'alea di riferimento deve essere orientata nel modo illustrato, nel qual caso i quattro terminali si troveranno automaticamente nella posizione ad essi corrispondenti. La posizione di questo transistor è al di sotto del condensatore variabile C6.

□ Installare nella sua posizione, reperibile nell'angolo inferiore destro della basetta, il transistor Tr3, del tipo AC 128R. Questo semiconduttore è munito di tre soli terminali, identificati con i simboli

c = collettore

b = base
e = emettitore.

Il terminale facente capo alla base è quello centrale, e deve essere orientato verso l'alto. In tal modo, è impossibile evitare di invertire tra loro i terminali facenti capo al collettore ed all'emettitore, anche perché il collettore è contrassegnato con un punto rosso.

□ Installare nella sua posizione la piccola impedenza per alta frequenza Z1, sulla destra del condensatore elettrolitico C7, ed al di sopra della capacità ceramica C5. I terminali di questa impedenza dovranno essere accuratamente puliti, eliminandone lo strato di smalto, e dovranno essere inseriti dal lato isolato della basetta, facendo in modo che le spire si appoggino alla superficie di quest'ultima senza deformarsi. Saldare quindi i terminali dal lato opposto, e limitarne come di consueto la lunghezza sporgente ad un massimo di 1,5 mm.

□ Installare nella sua posizione la bobina L1, costituita da poche spire di conduttore di rame avvolte su di un supporto in materiale isolante trasparente, provvisto di nucleo regolabile. La bobina dovrà essere orientata in modo tale da consentirne la saldatura dei terminali agli ancoraggi contrassegnati A e B, dopo averne accuratamente eliminato lo smalto dalle estremità.

□ Al di sotto del resistore R1 è presente un foro nel quale dovrà essere installato il deviatore SW2: il corpo di questo commutatore deve trovarsi dal lato isolato della basetta, mentre la leva di comando deve risultare dal lato delle connessioni stampate in rame. Bloccare questo commutatore nella sua posizione, inserendo sulla parte filettata dal lato opposto una rondella ed un dado esagonale, che potrà essere stretto adeguatamente, con l'aiuto di una pinza. Questo commutatore deve essere orientato in modo che i tre contatti risultino allineati in senso orizzontale, rispetto al disegno di figura 2.

□ Nell'angolo superiore sinistro della basetta a circuiti stampati, montare il supporto a molla destinato ad accogliere la batteria da 9 V che alimenta lo strumento. Orientare questo supporto nel modo illustrato, e fissarlo nella sua posizione con l'aiuto di una vite da M3 x 6: questa vite dovrà essere inserita facendo in modo che la testa si trovi dal lato delle connessioni in rame, ed il supporto verrà poi bloccato nella sua posizione mediante un dado M3, che verrà stretto a fondo dal lato opposto.

□ Con riferimento alla fig. 3, preparare due tratti di conduttore di rame nudo del diametro di 0,7 mm, e saldare una estremità di ciascuno di essi ad uno dei due terminali inferiori dell'elemento resistivo del potenziometro R7. Questi segmenti di conduttore dovranno sporgere verso il basso, ed entrare nei forellini che si trovano immediatamente al di sotto, in corrispondenza delle relative tracce serigrafiche. Saldare le estremità opposte alle relative connessioni, dal lato opposto. Al termine di questa operazione, il terzo contatto (superiore) del potenziometro deve risultare libero.

□ Procedendo in modo analogo, collegare il contatto superiore del condensatore variabile C6 alla relativa connessione in rame presente sul lato opposto della basetta, usufruendo di un tratto di conduttore di rame stagnato nudo del diametro di 0,7 mm, che dovrà passare attraverso l'apposito foro. Col medesimo sistema, effettuare il secondo collegamento, facente capo allo statore di C6, che dovrà passare attraverso il foro che si trova al di sopra del terminale di collettore del transistor Tr2.

□ Mediante un tratto di conduttore isolato in plastica, della lunghezza di circa 20 mm, collegare l'ancoraggio numero 4 (12) (a sinistra di R1) al contatto centrale del deviatore a leva SW2.

□ Mediante un tratto di conduttore di rame stagnato nudo del diametro di circa 0,7 mm, collegare tra loro il contatto di destra del deviatore SW2 e l'ancoraggio 3 (13), che si trova immediatamente a destra del commutatore.

□ Preparare un tratto di conduttore di rame stagnato nudo della lunghezza di circa 50 mm; saldare una estremità di questo conduttore al contatto sinistro del deviatore SW2 (6). Dopo aver inserito sul suddetto collegamento un tratto di tubetto isolante della lunghezza di circa 40 mm, orientare questa connessione verso destra, e piegare l'estremità del conduttore di rame verso il basso, per evitare che il tubetto isolante possa uscire dalla sua sede.

□ Preparare un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica della lunghezza di circa 30 mm; denudarne entrambe le estremità per circa 3 mm, e ravvivarle con l'applicazione di una piccola goccia di stagno. Saldare una delle estremità di questo conduttore all'ancoraggio contrassegnato col numero 1 (14) presente nell'angolo inferiore destro della basetta a circuiti stampati. Lasciare momentaneamente libera l'estremità opposta di questo conduttore.

□ Preparare un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica della lunghezza di circa 150 mm; denudarne entrambe le estremità per circa 3 mm, e ravvivarle con l'applicazione di una piccola goccia di stagno. Saldare uno dei terminali di questo conduttore al contatto superiore destro dell'interruttore solidale col potenziometro R7. Lasciare momentaneamente libera la seconda estremità di questo conduttore.

□ Tagliare il terminale rosso del contatto bipolare della batteria alla lunghezza di circa 70 mm; denudarne l'estremità per circa 3 mm, e — dopo averla ravvivata con l'applicazione di una piccola goccia di stagno — saldarla all'ancoraggio contrassegnato + (3), che si trova verso il centro della basetta a circuiti stampati, al di sotto del condensatore elettrolitico C7.

□ Portare il terminale nero del contatto bipolare della batteria alla lunghezza di circa 160 mm, denudarne l'estremità, e ravvivarla con l'applicazione di una piccola goccia di stagno. Lasciare momentaneamente libero questo conduttore (4).

□ Sempre in riferimento al disegno di figura 3, installare nella sua posizione il commutatore rotante SW1. L'orientamento di questo commutatore non può dare adito ad errori, in quanto esso è provvisto dal lato del meccanismo di scatto di un'aletta di riferimento, che deve entrare in un'apposita sede praticata nella basetta a circuiti stampati. Mantenendo l'orientamento di questo commutatore, procedere alle relative connessioni, come viene qui di seguito precisato.

□ In riferimento alla numerazione dei dodici contatti esterni e dei quattro contatti centrali di cui alla figura 3, con un unico tratto di conduttore di rame stagnato del diametro di circa 0,7 mm, collegare tra loro mediante saldatura l'ancoraggio numero 5 del circuito stampato, presente a sinistra del commutatore, ed i contatti periferici contrassegnati con i numeri 7 ed 8.

□ Con un tratto di conduttore di rame nudo, collegare mediante saldatura il contatto numero 12 del commutatore rotante e l'ancoraggio numero 8 (10) della basetta a circuiti stampati, presente al di sopra della capacità tubolare C10. Per prudenza, è utile proteggere questo collegamento con un tratto di tubetto isolante della lunghezza di circa 20 mm.

□ Preparare un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica della lunghezza di circa 70 mm: denudare una delle estremità di questo conduttore per circa 3 mm, e l'estremità opposta per circa 15 mm. Usufruento del tratto denudato di maggiore lunghezza, collegare tra loro mediante saldature i due terminali comuni del commutatore SW1, contrassegnati V2 e V3 nel disegno di figura 3. Saldare l'estremità opposta di questo conduttore al contatto superiore sinistro dell'interruttore solidale col potenziometro R7 (8).

□ Preparare un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica della lunghezza di circa 40 mm, e denudarne entrambe le estremità per circa 3 mm. Dopo averle ravvivate con l'applicazione di un po' di stagno, saldare una estremità di questo conduttore al contatto comune V2 del commutatore SW1, già collegato al contatto comune V3, e collegare l'estremità opposta all'ancoraggio del circuito stampato contrassegnato col segno (—) (11) che si trova a destra della molletta di supporto della batteria di alimentazione.

□ Preparare un tratto di cavetto schermato isolato in plastica della lunghezza di circa 80 mm (5). Togliere l'isolamento esterno da entrambe le estremità per circa 10 mm da un lato e 20 mm dal lato opposto, facendo molta attenzione a non tagliare la calza metallica. Da entrambi i lati, spingere in dietro la calza metallica, in modo da allargare le maglie, ed estrarre lateralmente il conduttore centrale isolato. Attorcigliare quindi la calza metallica separata, in modo da costituire da entrambe le estremità del cavetto schermato un secondo conduttore.

□ Denudare il conduttore centrale più lungo per circa 10 mm ed utilizzarlo per unire tra loro mediante saldatura i contatti comuni del commutatore rotante SW1, contrassegnati V1 e V4. Facendo molta attenzione ad evitare che la calza metallica entri in contatto con uno dei terminali periferici del commutatore rotante, saldare la calza metallica di quella stessa estremità del cavo schermato all'ancoraggio contrassegnato col numero 6, che si trova al di sotto del commutatore, ed in prossimità del polo positivo del condensatore elettrolitico C11.

□ Orientando il cavetto schermato in basso verso il centro del bordo inferiore del circuito stampato, saldare all'estremità opposta la calza metallica all'ancoraggio contrassegnato col numero 2. Lasciare l'estremità del conduttore centrale momentaneamente libera.

□ Preparare un tratto di conduttore flessibile isolato in plastica della lunghezza di circa 70 mm; (9) denudare una estremità di questo conduttore per circa 15 mm, e l'estremità opposta per circa 3 mm. Usufruento del tratto denudato di maggiore lunghezza, unire tra loro mediante saldatura i contatti periferici del commutatore rotante SW1 contrassegnati con i numeri 4 e 6. Per evitare che questo collegamento entri in contatto accidentalmente col terminale periferico numero 5, che deve essere lasciato libero, inserire tra i contatti 4 e 6 un tratto di tubetto isolante della lunghezza di circa 10 mm. Facendo poi passare questo conduttore flessibile al di sopra ed intorno al commutatore rotante, saldarne l'estremità opposta all'ancoraggio numero 7 del circuito stampato, che si trova al di sopra del resistore R13.

□ Mediante un tratto di rame stagnato nudo del diametro di circa 0,7 mm, collegare tra loro il contatto periferico numero 2 del commutatore rotante SW1 e l'ancoraggio numero 9 del circuito stampato.

□ Di tutti i componenti che costituiscono il circuito elettrico propriamente detto, sono rimasti a questo punto due soli condensatori di tipo tubolare, contraddistinti con i colori viola - marrone - nero - viola - verde. I terminali di uno di questi condensatori devono essere saldati ai contatti periferici del commutatore rotante SW1 contrassegnati con i numeri 1 e 2. I terminali del secondo condensatore dovranno invece essere saldati ai contatti periferici dello stesso commutatore contrassegnati con i numeri 10 e 12.

Con questa operazione viene completato l'allestimento del circuito stampato. Si può quindi procedere con la fase successiva.

Montaggio del pannello frontale

□ Prima di effettuare le connessioni che sono state lasciate momentaneamente libere e — nei loro confronti — è bene procedere prima all'allestimento completo del pannello frontale, riferendosi sia alla fotografia di figura 3, che illustra il pannello frontale visto posteriormente dopo il termine dei lavori di allestimen-

to, sia alla figura 4 che rappresenta in versione esplosa l'intero strumento, con chiare identificazioni dei diversi componenti.

□ Anche in quest'ultima figura, la freccia recante il numero (1) identifica il pannello frontale: ciò premesso, per prima cosa, converrà introdurre dal davanti del pannello frontale la presa coassiale (2), bloccandolo dal lato opposto col dado (3).

□ L'operazione successiva consiste nell'inserire dal retro del pannello frontale la presa jack per il collegamento di una sorgente di alimentazione esterna (4), bloccandola dalla parte anteriore mediante la rondella (5) ed il dado (6).

□ Ciò fatto, è possibile presentare nella posizione illustrata alla citata figura 4, il circuito stampato (7) contro la superficie posteriore della mascherina frontale, facendo in modo che il perno del commutatore rotante SW1 (8), il perno di comando del potenziometro R7 con interruttore (9) e l'albero di comando del condensatore variabile C6 (10) entrino nei rispettivi fori. La freccia recante il numero (11) indica una delle viti che servono per fissare il suddetto condensatore variabile sulla basetta a circuiti stampati, mentre la freccia recante il numero (12) identifica la parte esterna del deviatore SW2 che deve entrare nel relativo foro, che si trova al di sotto del perno di comando del condensatore variabile. I numeri (13) e (14) identificano rispettivamente il supporto della batteria di alimentazione incorporata, e la relativa vite di fissaggio.

□ Prima di fissare nella sua posizione definitivamente il circuito stampato, conviene procedere in modo analogo a quanto è stato fatto nei confronti della presa coassiale indicato col numero (2), e fissare nella sua posizione la seconda presa coassiale, nel foro contrassegnato «RF-OUT».

□ Ciò fatto, inserire la rondella piana metallica (15) sulla ghiera filettata del commutatore rotante SW1, e — dopo aver fatto passare il perno e la ghiera filettata anche attraverso il foro corrispondente del pannello frontale, contrassegnato «RF-RANGE» — bloccare la suddetta ghiera con l'aiuto del dado (19): in seguito, è possibile fissare provvisoriamente sul perno del commutatore la manopola (20).

□ Dalla parte anteriore del pannello frontale, inserire la vite da M3x7 (17), ed interporre tra la superficie posteriore del pannello frontale e la basetta a circuiti stampati la bussola distanziatrice (16); infine, la basetta a circuiti stampati potrà essere fissata definitivamente al pannello frontale con l'aiuto del dado (18).

□ La freccia recante il numero (21) identifica la manopola ad indice, che dovrà essere fissata provvisoriamente sul perno di comando del condensatore variabile C6.

□ A questo punto, è possibile applicare il dado (22) sulla ghiera filettata del commutatore a leva SW2, stringendolo a fondo. Il dado che fissa questo commutatore al circuito stampa-