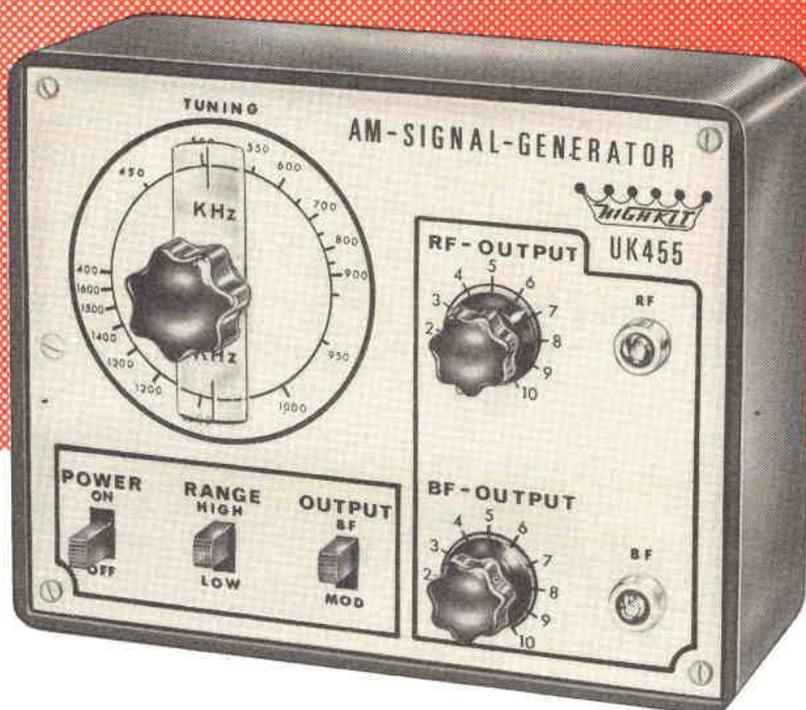


GENERATORE DI SEGNALI



AM

UK 455

HIGH-KIT

Questo generatore di segnali, dalle molteplici applicazioni, viene comunemente chiamato oscillatore modulato e costituisce lo strumento base di ogni tecnico, dilettante, amatore. Infatti, oltre ad essere impiegato per l'allineamento dei radioricevitori AM, che è la operazione più importante poichè da essa dipendono in larga misura la sensibilità, la selettività e la fedeltà, consente di effettuare una vasta gamma di misure. Con l'ausilio di un voltmetro elettronico si può determinare il valore dell'induttanza L di una bobina, o la

induttanza pura L_0 , la capacità distribuita in essa C_0 , il fattore di merito Q , la mutua induzione M di due bobine, il fattore d'accoppiamento K ecc. L'UK 455 oltre ad essere impiegato come tale, si presta ancora egregiamente, grazie ad un'uscita a 1 kHz perfettamente sinusoidale e regolabile in ampiezza da $0 \div 2$ Vp.p., nel campo della bassa frequenza, per la verifica, messa a punto, e riparazione degli amplificatori audio, impianti sonori ecc.

Quanto detto però non esaurisce il campo delle possibili applicazioni perchè ve ne sono numerosissime altre.

CARATTERISTICHE

Gamme di freq.: da $400 \div 950$ kHz e da $950 \div 1.600$ kHz

Tensione d'uscita a RF: 100 mV

Attenuatore a RF: a variazione continua

Modulazione: interna a 1 kHz con profondità del 30% - possibilità di escluderla.

Tensione d'uscita a BF: 2 Vp.p.

Attenuatore BF: a variazione continua

Transistor impiegati: $2 \times$ AF 114 - AC 128

Alimentazione: pila da 9 V

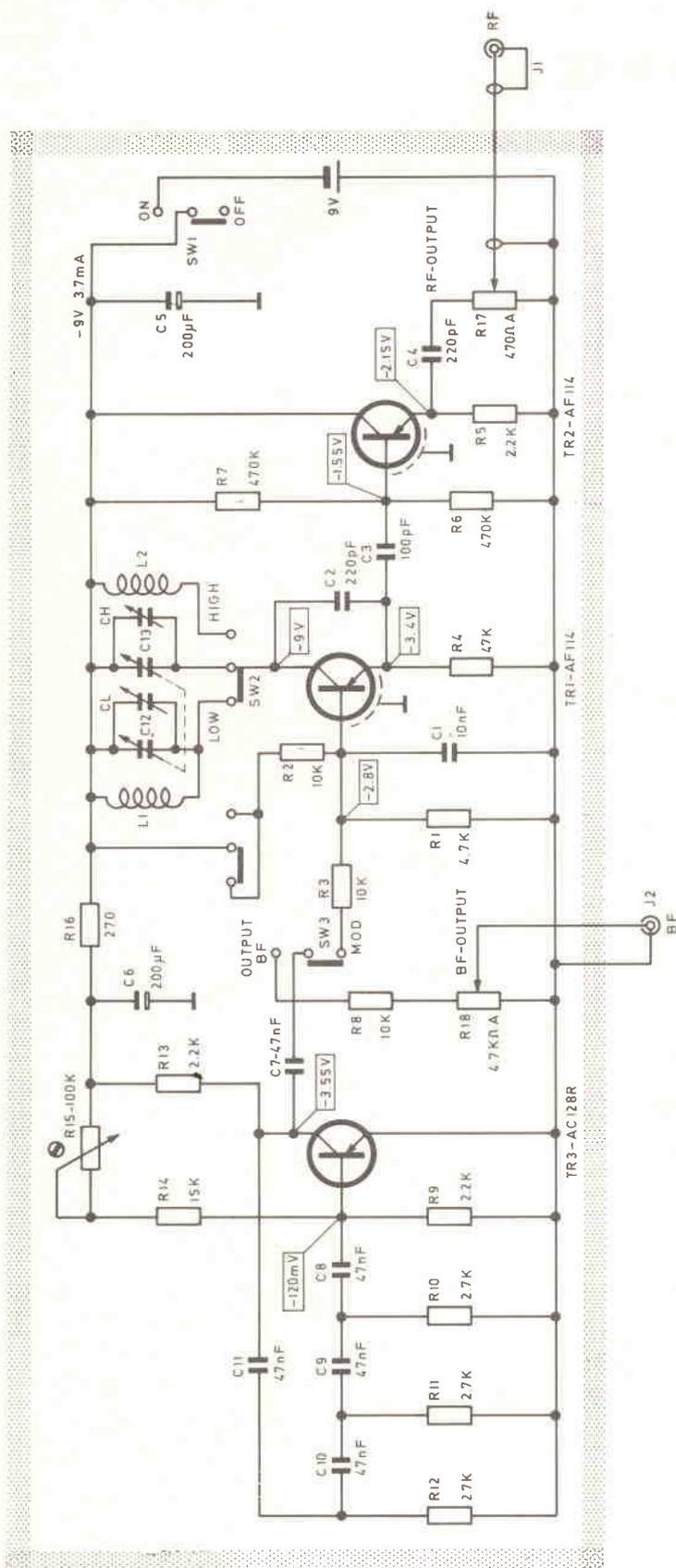


Fig. 1 - Schema elettrico

DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di questo generatore di segnali, completamente transistorizzato, è visibile in fig. 1 e come si nota è costituito da:

- 1) Oscillatore variabile da 400 ÷ 1.600 kHz
- 2) Adattatore d'impedenza
- 3) Oscillatore BF a 1 kHz

Oscillatore variabile da 400 ÷ 1.600 kHz

L'oscillatore è un Colpitts a transistor nel quale è impiegato l'AF114 - TR1 -. La frequenza di oscillazione per la gamma bassa - LOW - da 400 ÷ 950 kHz è determinata da L1 - C12 + C13, quella alta - HIGH - da 950 ÷ 1.600 kHz da L2 - C13.

Il cambio della gamma - RANGE - viene comandato dalla levetta del deviatore a cursore SW2. Questo oscillatore è a risonanza in parallelo per tensione. La reazione è ottenuta per il tramite del condensatore C2. La polarizzazione di TR1 è fornita dal gruppo R1-C1 il quale introduce un certo grado di controllo di ampiezza.

Adattatore d'impedenza

In questo stadio è stato impiegato l'AF114, in circuito con collettore comune, la cui base è accoppiata per mezzo del condensatore C3 all'oscillatore. All'emettitore, per il tramite del condensatore C4, viene prelevata la tensione d'uscita la quale è regolata con continuità dal potenziometro R17.

Oscillatore BF a 1 kHz

Questo oscillatore RC funziona a spostamento di fase; in esso è stato impiegato il transistor AC128 - TR3 -. In questo circuito si hanno tre sezioni RC ognuna delle quali provvede ad uno spostamento di fase di 60° della tensione. L'innescò delle oscillazioni

in questo circuito è prodotto da una qualsiasi perturbazione elettrica introdotta nel circuito stesso, ad esempio l'aumento della corrente di collettore durante l'accensione. Nella fase di messa a punto l'elemento da regolare è il potenziometro semifisso R15, con il quale si regola la condizione d'innescò e la migliore forma d'onda.

MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente l'UK 455 è costituito da due parti, e precisamente:

- 1) Pannello frontale sul quale sono montate le prese miniatura J1-J2.
- 2) Circuito stampato sul quale sono

montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello.

È consigliabile, inoltre, racchiudere lo strumento in una custodia, ed allo scopo ben si presta il tipo G.B.C. OO/0946-01 le cui dimensioni permettono una facile applicazione del pannello recante tutti i componenti e i comandi.

MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive elencate qui di seguito portano fino alla realizzazione completa dello strumento come è illustrato in fig. 2.

Sequenza di montaggio

I FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato - Fig. 4

Per facilitare il montaggio la fig. 4 mette in evidenza dal lato bachelite la sistemazione di ogni componente.

- Montare n. 3 ancoraggi indicati con 1-2-3 inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.
- Montare i deviatori a cursore SW1-SW2 - SW3 orientandoli secondo il disegno e fissandoli con viti del \varnothing di 3 x 6 mm, rondelle e dadi.

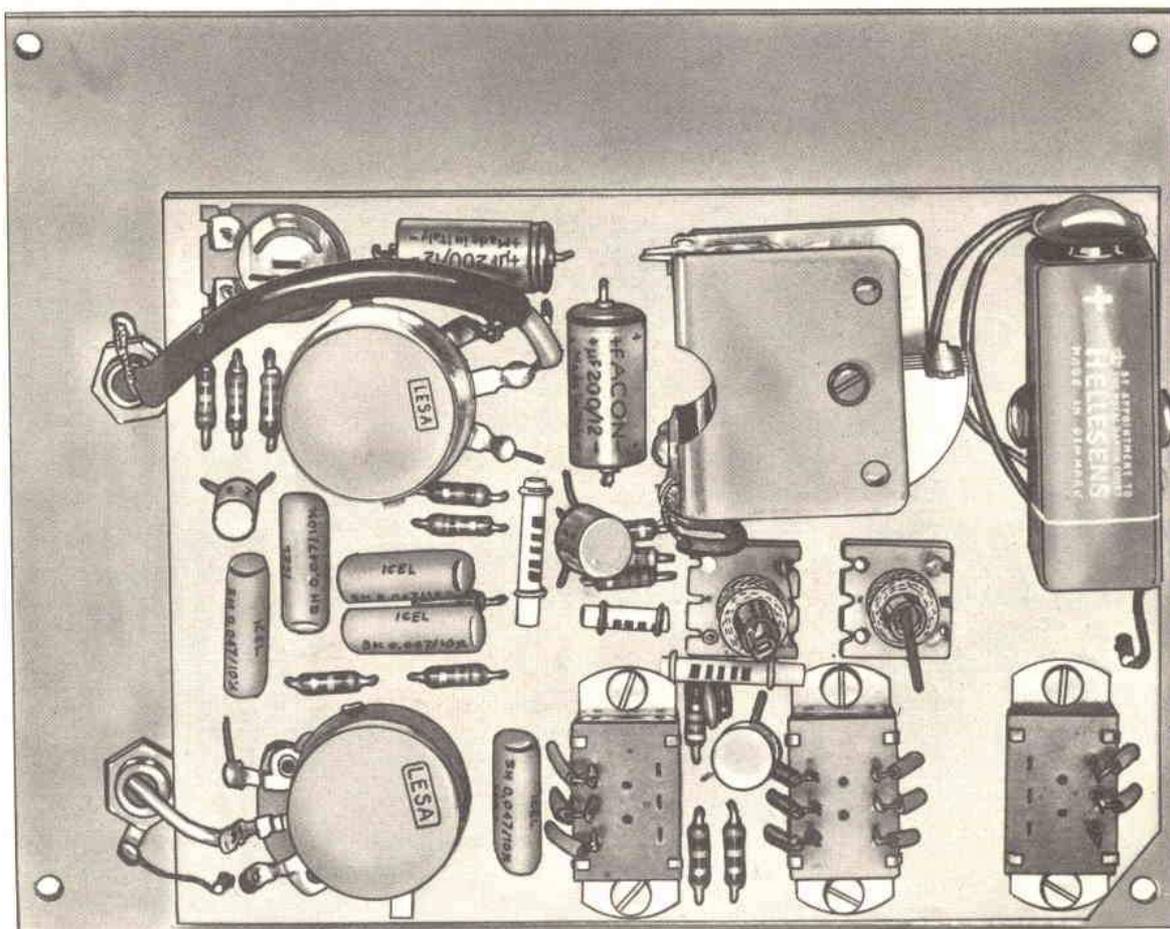


Fig. 2 - Aspetto del generatore a montaggio ultimato

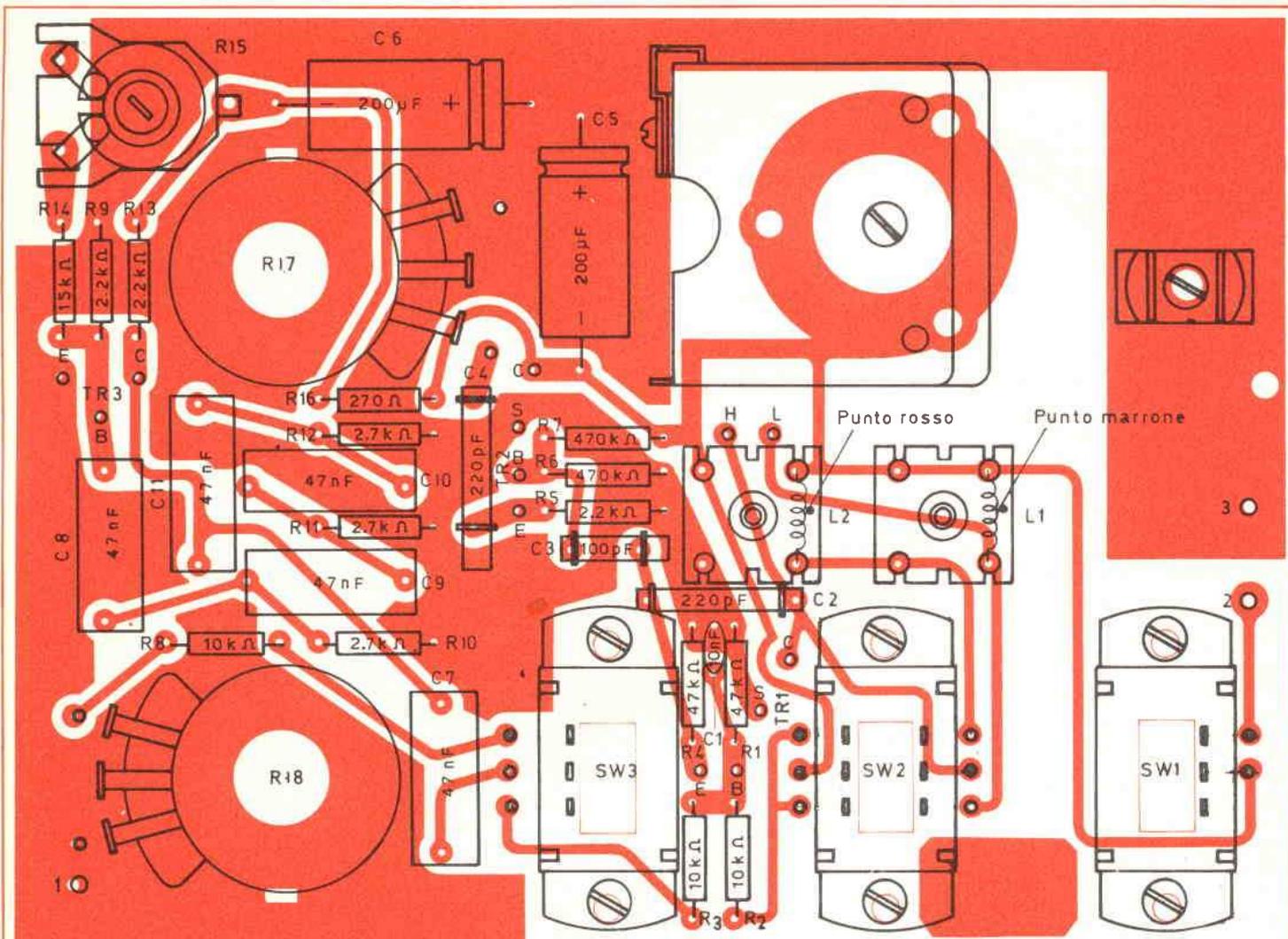


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato

Collegare i deviatori al circuito stampato con spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e della lunghezza di 15 mm. Isolare ogni collegamento con tubetto sterlingato del \varnothing di 1,5 mm e della lunghezza di 12 mm.

- Montare i resistori e i condensatori piegandone i terminali e inserendoli nei rispettivi fori in modo da portare il loro corpo aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i potenziometri orientandoli secondo il disegno e, dopo aver piegato l'aletta corrispondente alla sede del circuito stampato nella quale deve penetrare, mettere la rondella distanziatrice e avvitarlo fino al bloccaggio.

- Montare il condensatore variabile orientandolo secondo il disegno e fissandolo con tre viti da 3 x 6 mm. Interporre fra il piano della bachelite e il variabile un gommino per ciascuna vite, e mettere sotto la testa di ognuna di esse una rondella da 3 x 8 mm.

- Montare le bobine L1 punto marrone e L2 punto rosso orientando il punto di riconoscimento secondo il disegno e inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base aderente alla bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare i transistor TR1 - TR2 e TR3 orientandoli secondo il disegno. Inserire i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa

8 mm dal piano della bachelite - saldare e tagliare i terminali che superano di 2 mm il piano del rame.

- Montare il clips a molla - fig. 4 - orientandolo secondo il disegno e fissandolo con una vite da 3 x 6 mm, rondella e dado.

- Collegare i due terminali del potenziometro R18 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

- Collegare i due terminali del potenziometro R17 al circuito stampato con due spezzoni di filo rigido del \varnothing 0,7 mm e di lunghezza 15 mm.

- Collegare la sezione del condensatore variabile C12 al punto L del circuito stampato con uno spezzone di

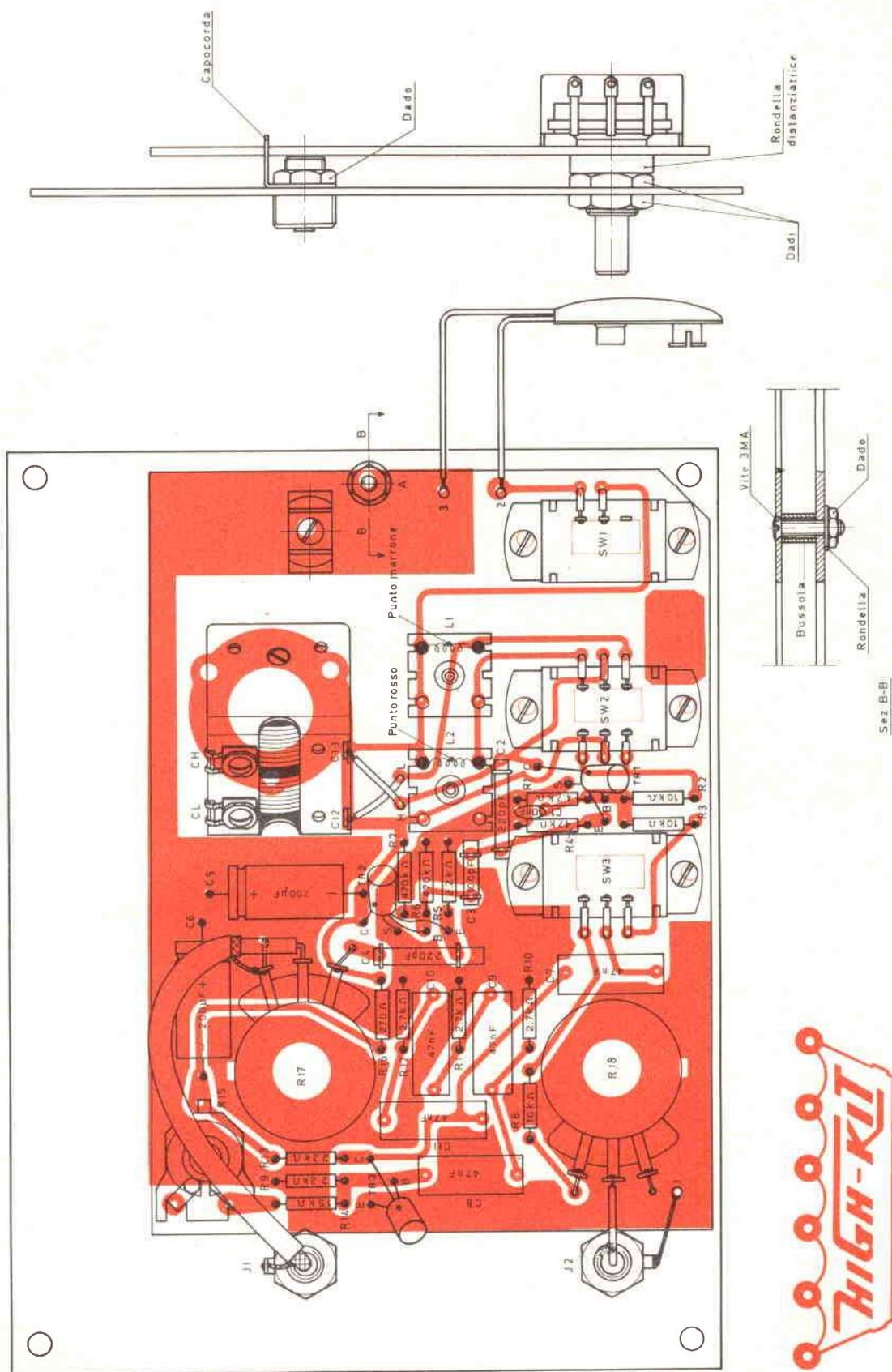


Fig. 4 - Asieme di montaggio dei componenti

filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e di lunghezza 23 mm. Isolare il filo con 18 mm di tubetto sterlingato del \varnothing di 1,5 mm.

- Collegare l'altra sezione del condensatore variabile C13 al punto H del circuito stampato con uno spezzone di filo rigido del \varnothing di 0,7 mm e di lunghezza 35 mm. Isolare il filo con 28 mm di tubetto sterlingato del \varnothing di 1,5 mm.

II FASE - Pannello frontale

Montaggio delle parti staccate - Fig. 4

- Montare le prese miniatura J1-J2 con relativo capocorda, piegare la linguetta del capocorda ad angolo retto.

- Montare il circuito stampato al pannello.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Orientare il circuito stampato secondo il disegno, introdurre nei due fori da 10 mm del pannello le bussole dei potenziometri e in quello da 9 mm l'albero del condensatore variabile, avvitare i dadi sino al bloccaggio.

Interporre nel punto A fra circuito stampato e pannello il distanziatore cilindrico della lunghezza di 4,5 mm e introdurre nel foro la vite a testa svasata da 3x10 mm, mettere la rondella e avvitare il dado fino al bloccaggio.

- Saldare il conduttore rosso della presa polarizzata all'ancoraggio 3 del circuito stampato e quello nero all'ancoraggio 2.

- Collegare il terminale 3 del potenziometro R18 con il centro della presa miniatura J2 con uno spezzone di

filo rigido del \varnothing di 0,7 mm della lunghezza di 35 mm. Isolare il filo con 25 mm di tubetto sterlingato del \varnothing di 1,5 mm.

- Collegare il capocorda della presa miniatura J2 con l'ancoraggio 1 del circuito stampato.

- Collegare la presa miniatura J1 con il potenziometro R17 con uno spezzone di cavo schermato unipolare della lunghezza di cm 10 e del \varnothing di 4,5 mm.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di cm 1,5 la guaina mettendo a nudo la calza metallica - schermo - senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta, tra una maglia e l'altra estrarre il conduttore isolato interno, spellare l'estremità per circa 5 mm e saldarla al punto centrale della presa miniatura J1, saldare la calza al capocorda. Preparare l'altra estremità del cavo con il medesimo procedimento. Saldare l'estremità del conduttore interno al terminale centrale del potenziometro R17, la calza al terminale superiore - massa.

- Montare le manopole a indice MI2-MI3 - MI1

- 1) Ruotare il potenziometro R17 - RF OUTPUT - in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la manopola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

- 2) Ruotare il potenziometro R18 - BF OUTPUT - in senso antiorario fino a portarlo a zero. Montare la mano-

pola rivolta con l'indice sullo 0 indicato sul pannello.

- 3) Regolare il condensatore variabile C12-C13 per la massima capacità - lamine completamente chiuse - Montare la manopola MI1 con l'indice orizzontale.

Preparazione del cavo di collegamento Fig. 5 - Lunghezza cm 80

- Montaggio della spina miniatura.

PRECAUZIONI E CONSIGLI DI MONTAGGIO

Togliere per una lunghezza di 20 mm la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla. Avvolgere uno spezzone di filo nudo del \varnothing di 0,7 mm. sulla calza metallica vicino alla guaina formando 10 spire affiancate. Tagliare la calza rimasta cioè quella non coperta dalle spire, spellare per circa 5 mm il conduttore interno e introdurlo nel foro della spina miniatura - saldare - avvitare la vite affinché ne assicuri un perfetto contatto elettrico con la calza metallica. Togliere all'altra estremità del cavo per una larghezza di cm. 6 la guaina isolata mettendo a nudo la calza metallica senza tagliarla, spingere indietro la calza facendo allargare le maglie. Da una apertura che si sarà prodotta fra una maglia e l'altra estrarre il conduttore interno. Tagliare il conduttore per una lunghezza di cm 3 rispetto alla guaina. Spellare il conduttore per circa 5 mm e saldare la pinza a coccodrillo. Saldare un'altra pinza a coccodrillo all'estremità della calza - schermo - preparare l'altro cavo con il medesimo procedimento.

Dopo la costruzione, un accurato controllo del circuito e una verifica d'isolamento nei punti più critici bisogna provvedere ad un'accurata taratura dell'oscillatore ad AF. Essa si può effettuare in diversi modi, alcuni dei quali sono:

- 1) Per confronto con la scala graduata di un radiorecettore AM.
- 2) Con un ondometro di precisione.
- 3) Con un generatore di segnali campione.

I risultati conseguibili con il primo sistema, che qui di seguito viene descritto, dipendono dalla precisione con cui è graduata la scala. Il secondo e il terzo metodo sono migliori ma ri-

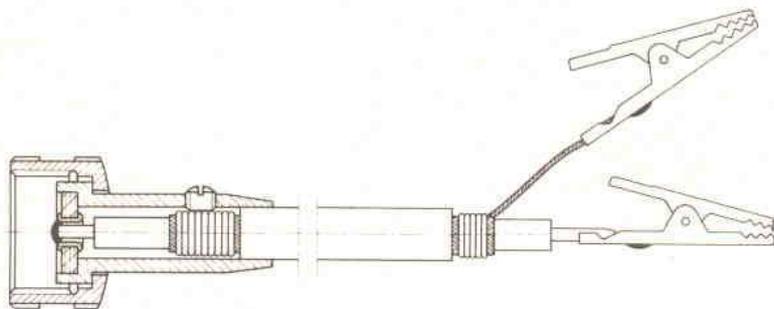
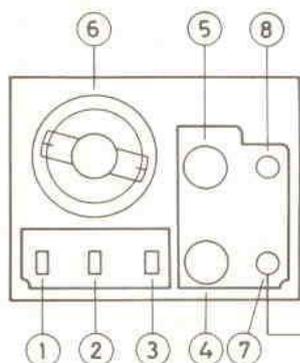
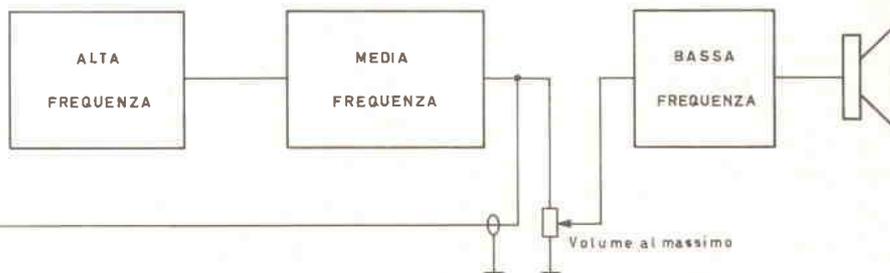


Fig. 5 - Cavo di collegamento

Generatore di segnali AM
UK 455



Radoricevitore AM



- | | |
|---|--|
| 1 Interruttore d'accensione: (ON) acceso (OFF) spento | 5 Comando di regolazione dell'attenuatore del segnale d'uscita RF |
| 2 Commutatore di gamma: LOW (freq. da 400 + 950 kHz) HIGH (freq. da 950 + 1600 kHz) | 6 Comando di regolazione in frequenza della tensione d'uscita (Sintonia) |
| 3 Comando di modulazione: MOD (modulazione interna) BF-OUTPUT uscita BF | 7 Uscita BF |
| 4 Comando di regolazione dell'attenuatore del segnale d'uscita BF | 8 Uscita RF |

Fig. 6 - Schema di collegamento del generatore per il controllo dell'oscillatore a bassa frequenza

chiedono strumenti di laboratorio di alta precisione e costo.

Per facilitare al costruttore la messa a punto dell'UK 455 si descrive il primo sistema con il quale si richiede l'impiego di un radoricevitore AM e un voltmetro c.a. o un misuratore d'uscita.

Allo scopo si presta molto bene il millivoltmetro UK 430 oppure il wattmetro UK 445.

TARATURA E MESSA A PUNTO DEL GENERATORE

Controllo dell'oscillatore a BF

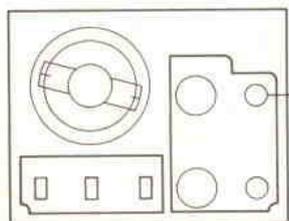
● Collegare gli apparecchi come indica la fig. 6

- 1) Regolare il volume del ricevitore al massimo.
- 2) Predisporre il generatore per l'uscita della BF - comando 3.
- 3) Regolare il segnale di BF fino a percepire una potenza acustica suf-

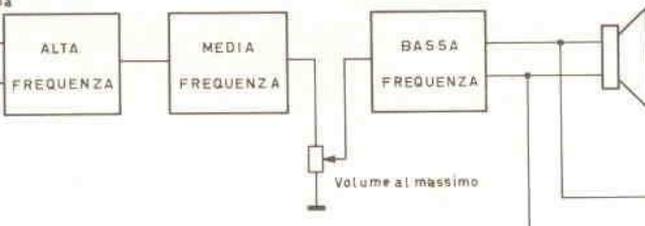
ficiente a poterne determinare la qualità della nota a 1000 Hz.

Se questa non è presente, regolare R15, fino all'innesco dell'oscillatore BF e per la migliore uscita indistorta, tenendo presente di regolare il segnale d'uscita del generatore in modo tale da non sovraccaricare gli stadi del ricevitore, causa di distorsione d'ampiezza, con difficoltà di giudicare la qualità della nota a 1000 Hz.

Generatore di segnali AM
UK 455



Radoricevitore AM



Millivoltmetro
UK 430

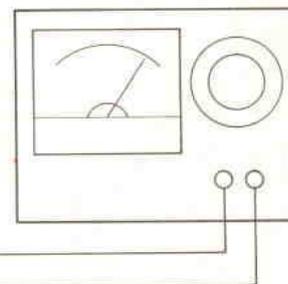


Fig. 7 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti ad alta frequenza del generatore

Taratura dell'AF

L'allineamento va fatto in due punti della scala per ogni gamma e precisamente:

- 1) Gamma LOW a 450 e 900 kHz
 - 2) Gamma HIGH a 1.000 e 1.500 kHz.
- Collegare gli strumenti come indica la fig. 7.

Allineamento alla frequenza di 1.000 kHz

- 1) Predisporre il generatore per la gamma 950 ÷ 1.600 kHz.
- 2) Includere la modulazione.
- 3) Regolare la sintonia per la frequenza di 1.000 kHz.
- 4) Regolare il volume del radioricevitore al massimo.
- 5) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del ge-

neratore per l'indicazione massima dello strumento.

Se la frequenza letta sulla scala del ricevitore è diversa, regolare il nucleo della bobina L2 fino ad ottenere l'esatto allineamento a 1.000 kHz. Durante le operazioni d'allineamento regolare il segnale d'uscita del generatore in modo da non sovraccaricare gli stadi del ricevitore.

Allineamento alla frequenza di 1.500 kHz

- 1) Regolare la sintonia del generatore per la frequenza di 1.500 kHz.
- 2) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento.

Se la frequenza è diversa di 1.500 kHz regolare il compensatore CH per detta frequenza.

Allineamento alla frequenza di 450 kHz

- 1) Predisporre il generatore per la gamma 400 ÷ 950 kHz.
- 2) Regolare la sintonia per la frequenza di 450 kHz.
- 3) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento, e se la frequenza letta sulla scala del ricevitore è diversa di 900 kHz, 2^a armonica di 450 kHz, per il quale dev'essere tarato il generatore, regolare il nucleo della bobina L1 fino a che il ricevitore assuma la sintonia per la frequenza di 900 kHz.

Allineamento alla frequenza di 900 kHz

- 1) Regolare l'indice di sintonia del generatore per la frequenza di 900 kHz.

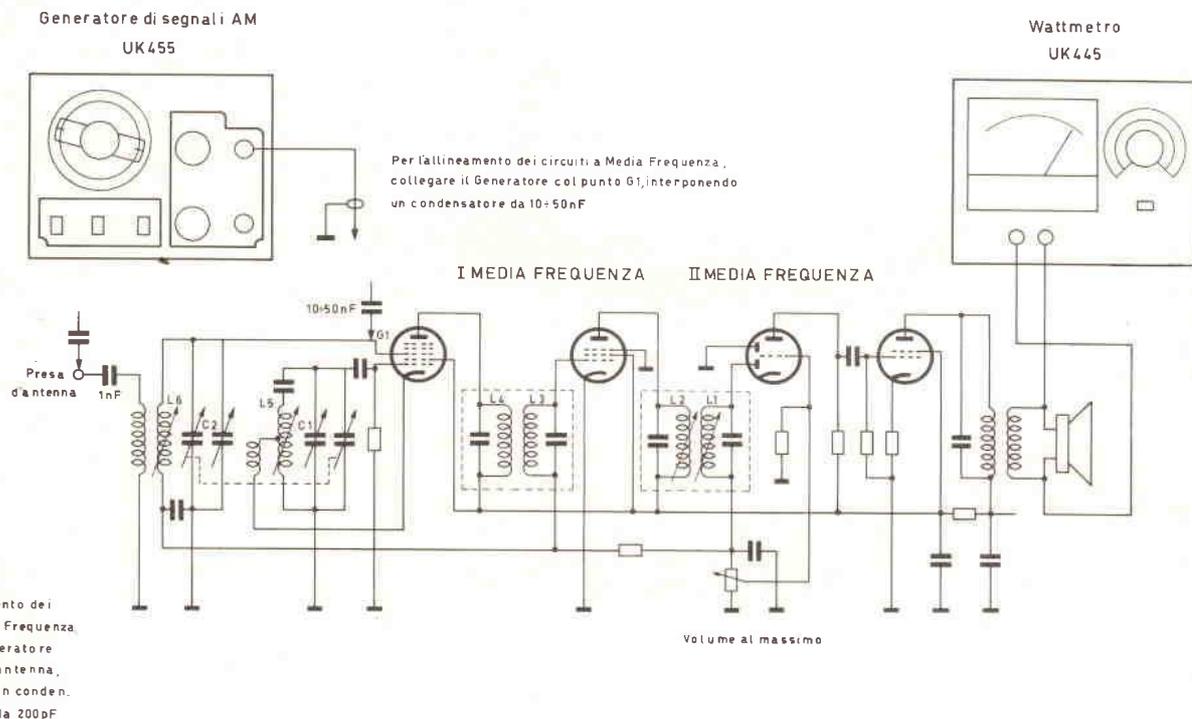


Fig. 8 - Schema di collegamento degli strumenti per l'allineamento dei circuiti ad alta e media frequenza

2) Regolare la sintonia del ricevitore fino a percepire il segnale del generatore per l'indicazione massima dello strumento se la frequenza è diversa di 900 kHz regolare il compensatore CL per detta frequenza.

Impiego del generatore di segnali UK 455 per l'allineamento dei radio-ricevitori AM

Qui di seguito viene illustrato il metodo di taratura. La figura 8 indica lo schema di un classico ricevitore AM.

Allineamento della media frequenza

- 1) Se il radiorecettore in prova è a più gamme, mettere il cambio di onda dell'apparecchio su OM.
- 2) Portare l'indice di sintonia alla frequenza più alta - condensatore variabile aperto.
- 3) Portare il volume al massimo.
- 4) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 450 ÷ 950 kHz.
- 5) Sintonizzare il generatore per l'esatto valore della MF del ricevitore in prova, la quale è fra 450 e 470 kHz.
- 6) Regolare l'attenuatore del generatore in modo da ottenere un sufficiente spostamento dell'indice dello strumento.
- 7) Con un utensile antinduttivo regolare la seconda media frequenza, il circuito secondario L1 collegato al rivelatore, poi il circuito primario collegato alla placca L2 dell'amplificatrice di MF in modo da ottenere la massima uscita. Regolare quindi la prima media frequenza, prima il secondario L3, poi il primario L4. Rivedere l'allineamento della seconda media frequenza.

Allineamento dei circuiti accordati ad OM

L'allineamento va fatto su due punti della scala parlante, in prossimità a

ciascuno degli esterni. Spesso questi punti sono indicati dal costruttore. Uno di essi è il punto alto, ed è compreso fra 1.400 e 1.600 kHz, l'altro è il punto basso, compreso fra 500 e 600 kHz.

Allineamento al punto alto

- 1) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 950 ÷ 1.600 kHz.
- 2) Sintonizzare il generatore alla frequenza per il quale deve essere tarato il ricevitore in prova.
- 3) Regolare, avvitando o svitando leggermente, il compensatore C1 del circuito oscillatore del ricevitore sino ad ottenere la massima indicazione dallo strumento.
- 4) Regolare, avvitando o svitando leggermente, il compensatore C2 del circuito d'entrata per la massima uscita.

Allineamento al punto basso

- 1) Predisporre il generatore di segnali UK 455 per la gamma 400 ÷ 950 kHz.
- 2) Sintonizzare il generatore alla frequenza per il quale dev'essere tarato il ricevitore in prova.
- 3) Regolare il nucleo ferromagnetico del circuito oscillatore L5 del ricevitore per la massima uscita.

4) Regolare il nucleo L6 ferromagnetico del circuito d'entrata per la massima uscita.

Allineamento dei circuiti accordati ad onde corte e cortissime

- OC1) Regolazione di passo: 6 MHz regolare prima il nucleo del circuito d'oscillatore poi quello del circuito d'entrata.
- OC1) Regolazione della residua: 12 MHz regolare prima il compensatore del circuito d'oscillatore poi quello d'entrata.
- OC2) Regolazione di passo: 11,5 MHz regolare i nuclei d'oscillatore e d'entrata.
- OC2) Regolazione della residua: 20 MHz regolare i compensatori d'oscillatore e d'entrata. Le frequenze citate hanno carattere puramente orientativo allo scopo di far capire la possibilità di allineamento delle onde corte e cortissime con l'UK 455.

Es.: 6 MHz 4^a Armonica della frequenza di 1.500 kHz del generatore fondamentale.

12 MHz 8^a Armonica della frequenza di 1.500 kHz del generatore fondamentale.

11,5 MHz 8^a Armonica della frequenza di 1.440 kHz del generatore fondamentale.

ELENCO MATERIALE CONSIGLIATO PER COMPLETARE L'UK 455

N°	DESCRIZIONE	Numero di Codice G.B.C.
1	custodia 173 x 134 x 59 mm	00/0946-01
1	pila da 9 V	11/0762-00
4	pinze a coccodrillo	GD/7590-00
m. 1,70	cavo schermato unipolare Ø 4,5	CC/0103-10

ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
1	R1	resistore da 4,7 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R2-R3-R8	resistori da 10 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R4	resistore da 47 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R5-R9-R13	resistori da 2,2 kΩ - 1/3 W - 5%
2	R6-R7	resistori da 470 kΩ - 1/3 W - 5%
3	R10-R11-R12	resistori da 2,7 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R14	resistore da 15 kΩ - 1/3 W - 5%
1	R16	resistore da 270 Ω - 1/3 W - 5%
1	R15	potenziometro semifisso da 100 kΩ
1	R17	potenziometro da 470 ΩA con 2 dadi
1	R18	potenziometro da 4,7 kΩA con 2 dadi
1	G1	condensatore ceramico a disco da 10 nF
2	C2-C4	condensatori ceramici a tubetto da 220 pF
1	C3	condensatore ceramico a tubetto da 100 pF
2	C5-C6	condensatori elettrolitici da 200 μF - 12 V.c.c.
5	C7-C8-C9	
	C10-C11	condensatori in poliestere da 47 nF
1	C12-C13	condensatore variabile da 290 ÷ 130 pF
2	TR1-TR2	transistor AF114
1	TR3	transistor AC128
1	L1	bobina AF - gamma bassa - punto marrone
1	L2	bobina AF - gamma alta - punto rosso
1	PN	pannello
2	SW1-SW3	deviatore a cursore - 1 scambio
1	SW2	deviatore a cursore - 2 scambi
2	J1-J2	prese miniatura
2	Sp1-Sp2	spine miniatura
1	CS	circuito stampato
4	AS	ancoraggi per C.S.
1	PP	presa polarizzata
1	CL	clips a molla
1	MI1	manopola ad indice
2	MI2-MI3	manopole ad indice
3	—	passa cavo miniatura
11	—	viti Ø 3 x 6 mm
8	—	dadi 3MA
11	—	rondelle 3 x 8 mm
1	—	vite TS 3 x 10 mm
2	—	rondelle
1	—	distanziatore
cm 45	—	tubetto sterlingato Ø 1,5 mm
cm 45	—	filo nudo Ø 0,7 mm
cm 15	—	cavo schermato unipolare Ø 4,5 mm

Kit completo UK 455 - SM/1455-00. In confezione «Self-Service».

20 MHz 13^a Armonica della frequenza di 1.540 kHz del generatore fondamentale.

Allineamento degli apparecchi a transistor con l'UK 455

Allineamento della media frequenza

Il generatore di segnali UK 455 dev'essere accoppiato alla bobina di base del primo transistor dal lato opposto alla base, tramite un condensatore di capacità 4,7 ÷ 10 nF. Il condensatore variabile dell'apparecchio va messo con le lamine a metà corsa.

Il procedimento di taratura è uguale a quello descritto.

Allineamento dei circuiti ad alta frequenza

L'uscita del generatore di segnali va collegata all'antenna dell'apparecchio mediante alcune spire senza alcun contatto diretto. Basta avvolgere 4 o 5 spire in aria di filo del Ø di 1 mm avente un Ø interno di circa 1 cm., collegare la bobina così ottenuta al puntale del generatore e alla presa di massa dello stesso. La bobina va posta a fianco di quella d'antenna, avvolta sulla ferrite a qualche centimetro da essa.

Per l'allineamento all'esterno alto della scala il procedimento è uguale a quello già descritto; è un po' diverso per l'esterno basso in quanto il circuito accordato d'entrata non porta nuclei di regolazione. Si deve provvedere a qualche spostamento della bobina d'antenna sul nucleo di ferrite.

Al termine di queste semplici operazioni l'UK 455 è pronto per essere utilmente impiegato ed è in grado di assolvere pienamente a tutte quelle funzioni elencate nella parte introduttiva. I tecnici che lo costruiranno disporranno così, con una spesa davvero modesta, di uno strumento di classe superiore, di elevata affidabilità e di vastissimo impiego.