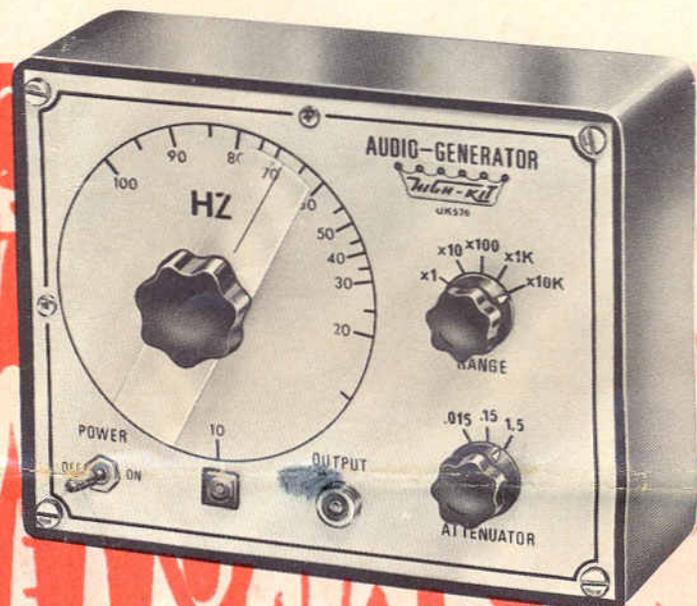


# GENERATORE DI SEGNALI

## B.F. 10 Hz ÷ 1 MHz

**AMTRON**  
UK 570



### CARATTERISTICHE TECNICHE

**Gamme di frequenza:** da 10 Hz a 1 MHz  
in cinque gamme: 10 ÷ 100 Hz - 100 ÷  
1.000 Hz - 1 ÷ 10 kHz -  
10 ÷ 100 kHz - 100 kHz ÷ 1 MHz

**Tensione d'uscita:** 1,5 Veff max

**Attenuatore:** a tre scatti 15 mV -  
150 mV - 1,5 V

**Impedenza d'uscita:** 200 Ω

**Risposta in frequenza:** ± 2 dB

**Distorsione:** < 0,4% per la massima  
uscita

**Transistori impiegati:** 2 x BC108 - BC301

**Raddrizzatore impiegato:** BS2

**Alimentazione:** 220 V.c.a.

**L'** UK 570 dell'AMTRON dimostra che, contrariamente a ciò che si crede, la costruzione di un generatore di segnali B.F. di elevata qualità può essere effettuata facilmente e con una spesa molto modesta.

Le prestazioni e la praticità di questo generatore sono veramente notevoli e lo qualificano nella categoria degli strumenti professionali, pur non avendone il costo.

Questo generatore di segnali a B.F. permette una serie di misure quali: la regolazione dei circuiti equalizzatori di ingresso degli amplificatori, la taratura di filtri per la separazione delle frequenze basse e quelle alte negli apparecchi di produzione elettroacustica, il rilievo delle curve di risposta, distorsione armonica,

potenza degli amplificatori stessi, e numerosissime altre applicazioni. In questo generatore è possibile far variare la frequenza con continuità da 10 ÷ 100 Hz, e grazie ad un moltiplicatore a cinque posizioni, aumentare questa portata secondo i multipli di 10 per una gamma totale compresa tra 10 Hz e 1 MHz. La distorsione è inferiore al 0,4%.

Il segnale d'uscita è regolabile mediante un attenuatore a scatti per i valori di 15 mV - 150 mV - 1,5 Veff.

### DESCRIZIONE DEL CIRCUITO

Il circuito di questo generatore di bassa frequenza completamente transistorizzato è visibile in fig. 1 e, come si nota, è costituito da un ponte di Wien

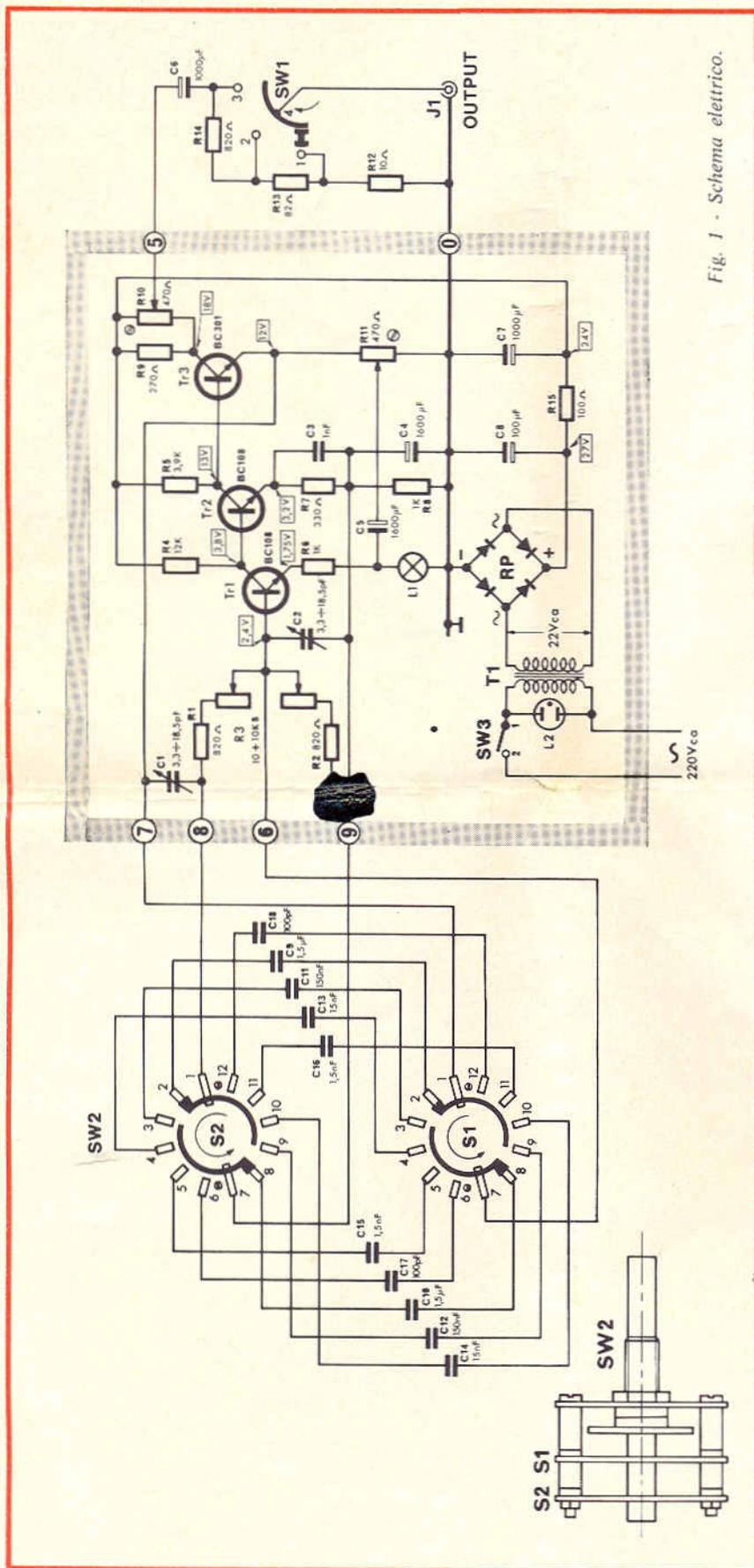


Fig. 1 - Schema elettrico.

seguito da un amplificatore a corrente continua, poiché esso elimina una costante di tempo a bassa frequenza.

Uno dei rami del ponte di Wien è costituito da una sezione del potenziometro R3, dal resistore R1 e dalle capacità commutabili C9 - C11 - C13 - C15 - C17. L'altra sezione del potenziometro R3, il resistore R2 e le capacità commutabili C10 - C12 - C14 - C16 - C18 costituiscono un altro ramo del ponte di Wien. Questi due rami possono considerarsi essenzialmente la combinazione di un filtro passa-alto e di un filtro passa-basso (quadripolo). Il partitore R7-R8 bypassato sul circuito di emettitore del transistor TR2 provvede alla polarizzazione di TR1 al quale garantisce una stabilità del punto di lavoro. La controreazione in alternata è ottenuta mediante una tensione prelevata sull'emettitore di TR3 riportata al ponte di Wien. L'ampiezza dell'oscillazione è autoregolata dalla caratteristica non lineare della lampadina L1 collegata all'emettitore di TR1. Mediante il potenziometro semifisso R11 si potrà regolare la corrente che scorre nella lampadina attraverso C5 ed ottenere una forma d'onda perfettamente sinusoidale. L'ampiezza del segnale d'uscita è regolata mediante l'attenuatore a scatti formato dai resistori R12-R13-R14. L'alimentazione dello strumento si ottiene con la corrente alternata a 50 Hz e alla tensione di 220 V. Il sistema raddrizzatore è costituito dal raddrizzatore a ponte (RP) a valle del quale si trova la cellula di livellamento a lunga costante di tempo che rende praticamente nulla la tensione di ondulazione.

## MECCANICA DELLO STRUMENTO

Meccanicamente il generatore BF si compone di due parti e precisamente:

- 1) Pannello frontale sul quale sono montati il commutatore moltiplicatore SW2, il commutatore dell'attenuatore SW1, la presa miniatura J1, la lampadina L2.
- 2) Circuito stampato sul quale sono montati tutti i componenti e che viene fissato direttamente al pannello. Inoltre l'intero pannello, come è visibile nella foto del titolo, può essere applicato ad una custodia plastica del tipo G. B. C. OO/0946-01 che gli conferisce buone qualità estetiche e pratiche.

## MONTAGGIO MECCANICO ED ELETTRICO

Le fasi costruttive, elencate qui di seguito, portano fino alla realizzazione completa come è illustrato in figura 2.

### I FASE - Montaggio dei componenti sul circuito stampato — fig. 3 —

Per facilitare il montaggio la figura 3 mette in evidenza dal lato bachelite la disposizione di ogni componente.

- Montare n. 11 ancoraggi indicati con 0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10 inserendoli nei rispettivi fori in modo che la battuta di arresto aderisca alla bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare i resistori ed 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 i 2 mm dal piano del rame.

- Montare i potenziometri R10-R11 inserendone i terminali nei rispettivi fori; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare i compensatori C1-C2. Tagliare il terminale indicato in fig. 4 orientare i compensatori stessi secondo il disegno e inserire i terminali nei rispettivi fori; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare il raddrizzatore a ponte RP inserendone i terminali nei rispettivi fori, in modo da portare il corpo a circa 3 mm dal piano della bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Saldare due spezzoni di filo rigido del  $\varnothing$  di 0,7 mm ai poli della lampadina L1 — Fig. 4 —.

- Montare la lampadina L1 inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare il corpo a circa 3 mm dal piano della bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare il trasformatore d'alimentazione T1 orientandolo secondo il disegno; inserire le alette nelle rispettive sedi del circuito stampato e piegarle affinché assicurino un perfetto fissaggio.

- Montare l'interruttore SW3 orientandolo secondo il disegno e fissandolo con la rondella e dado.

- Collegare uno dei terminali rossi del secondario di T1 all'ancoraggio 3 del circuito stampato. Collegare l'altro terminale del secondario di colore rosso all'ancoraggio 4. Collegare il terminale del primario di colore nero all'ancoraggio 2 del circuito stampato. Collegare l'altro terminale del primario di colore bianco al terminale 1 dell'interruttore SW3 — fig. 7 —.

- Montare il potenziometro R3 orientandolo secondo il disegno e, dopo averne piegato le alette farle penetrare nelle rispettive sedi del circuito stampato quindi, avvitarlo il dado.

- Collegare i terminali del potenziometro R3 al circuito stampato mediante spezzoni di filo rigido del  $\varnothing$  di 0,7 mm e di lunghezza la più corta possibile. Isolare questi collegamenti mediante tubetto sterlingato del  $\varnothing$  di 1,5 mm. Collegare l'ancoraggio 10 del circuito stampato e la calotta del potenziometro R3 mediante uno spezzone di filo rigido del  $\varnothing$  di 0,7 mm — fig. 7 —.

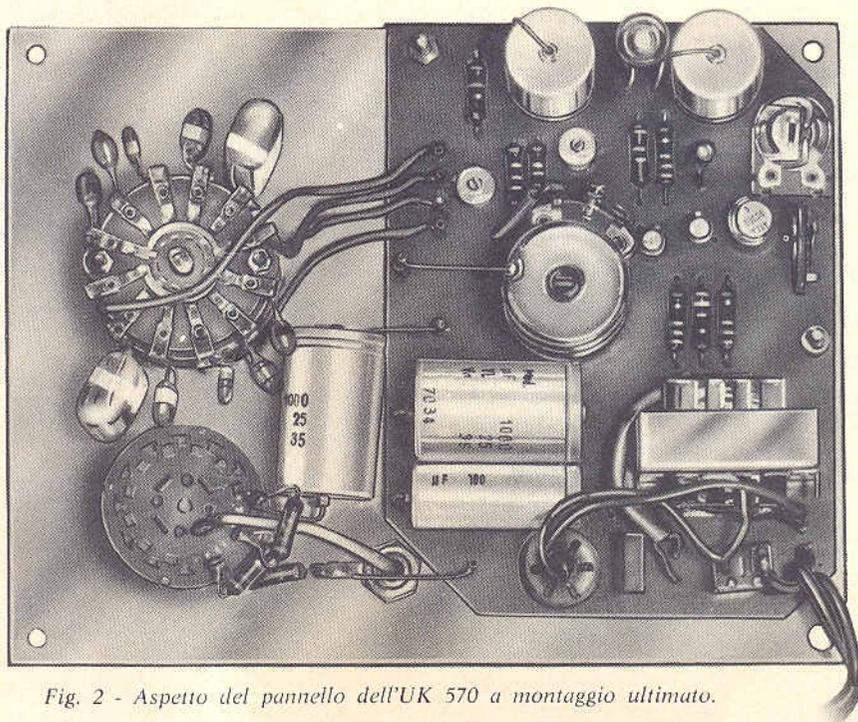


Fig. 2 - Aspetto del pannello dell'UK 570 a montaggio ultimato.

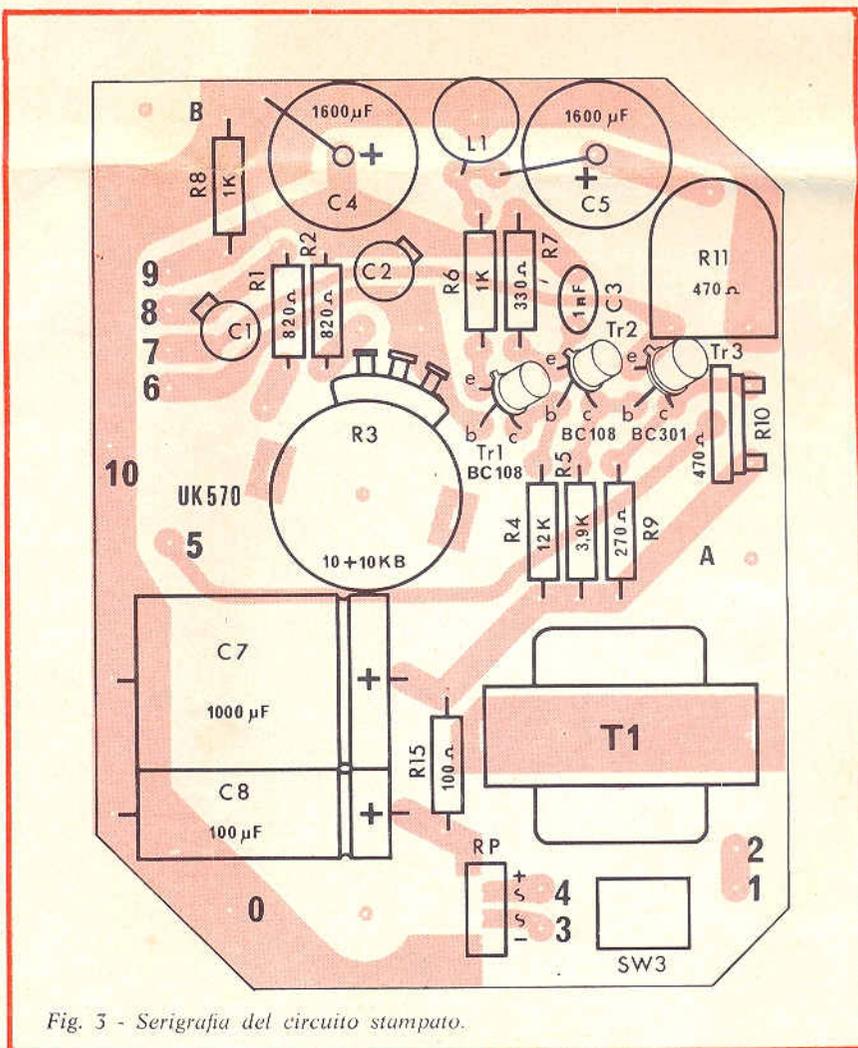


Fig. 3 - Serigrafia del circuito stampato.

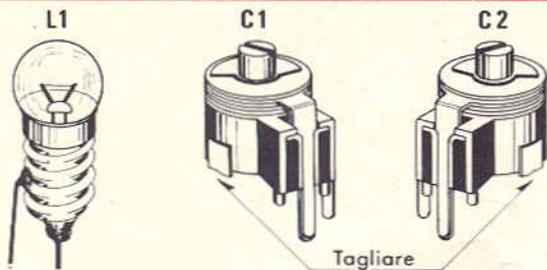


Fig. 4 - Modifica da apportare ai compensatori C1 e C2 e aspetto della lampadina L1 dopo la saldatura di due spezzoni di filo.

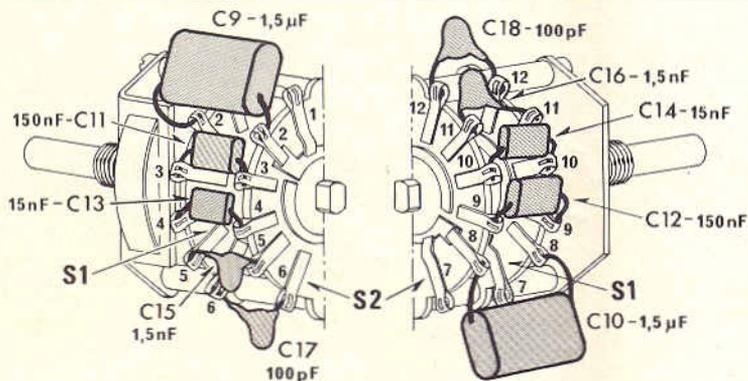


Fig. 5 - Montaggio dei condensatori sul commutatore SW2.

- Montare i transistori TR1-TR2-TR3 orientandoli secondo il disegno e inserendone i terminali nei rispettivi fori in modo da portare la base a circa 5 mm dal piano della bachelite; saldare e tagliare i terminali che superano i 2 mm dal piano del rame.

- Montare i condensatori sul commutatore SW2 — fig. 5 —.

## II FASE - Pannello frontale - Montaggio delle parti staccate - figura 6

- Montare la presa miniatura, J1 con relativo capocorda.

- Montare la lampadina L2 fissandola provvisoriamente con il gommino.

- Montare il commutatore SW2 orientandolo secondo il disegno. Interporre fra commutatore e pannello la rondella distanziatrice, quella dentata, e avvitare il dado.

- Montare il commutatore SW1 orientandolo secondo il disegno. Interporre fra commutatore e pannello la rondella distanziatrice, quella dentata, e avvitare il dado.

- Montare il circuito stampato orientandolo secondo il disegno e far passare attraverso i fori del pannello la bussola del potenziometro R3 e la bussola dell'interruttore SW3. Contemporaneamente far passare attraverso il foro del cir-

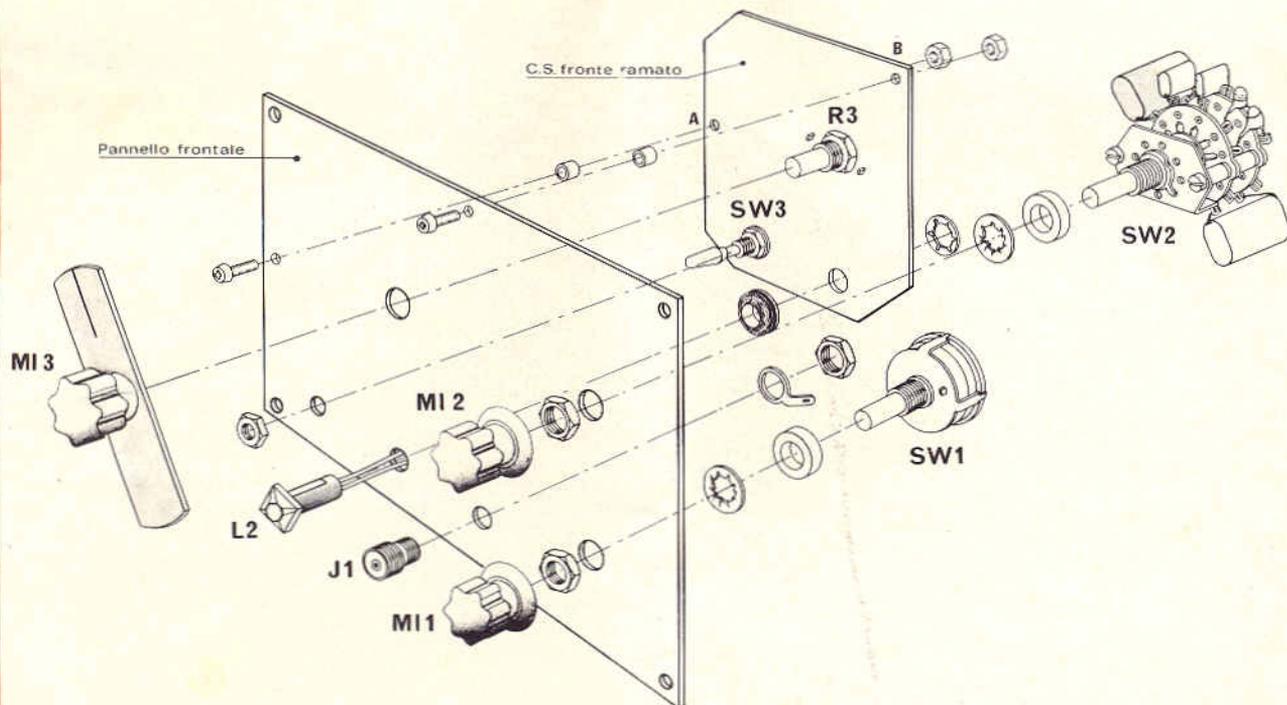


Fig. 6 - Esploso di montaggio delle parti staccate sul pannello.

cuito stampato i terminali e il corpo della lampadina L2. Montare l'anello di arresto, introdurre nel punto A, fra circuito stampato e pannello, il distanziatore cilindrico. Introdurre nel foro la vite e avvitare il dado. Introdurre nel punto B, fra circuito stampato e pannello, l'altro distanziatore cilindrico. Introdurre nel foro la vite e avvitare il dado. Avvitare infine il dado alla busola dell'interruttore SW3.

### III FASE - Cablaggio — fig. 7 —

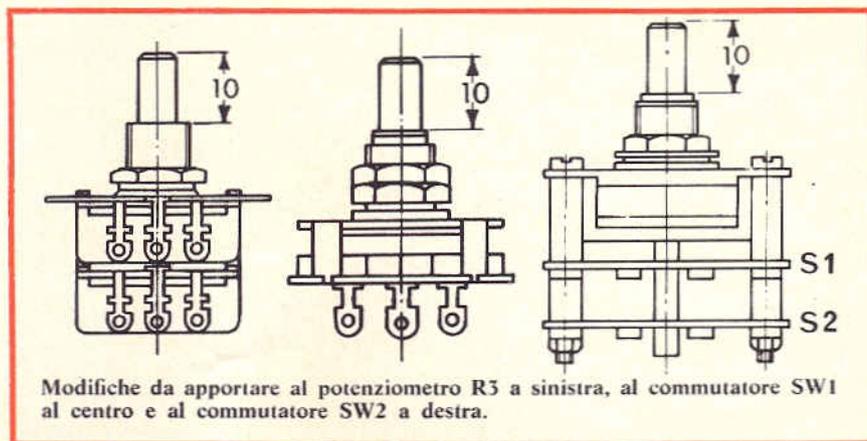
- Collegare il condensatore C6 fra il terminale 3 del commutatore SW1 e lo ancoraggio 5 del circuito stampato.

- Montare i resistori R13-R14 sul commutatore SW1.

- Collegare il resistore R12 fra il terminale 1 del commutatore SW1 e il capocorda della presa miniatura J1.

- Collegare l'ancoraggio 0 del circuito stampato e il capocorda della presa miniatura J1 mediante uno spezzone di filo rigido del  $\varnothing$  di 0,7 mm e della lunghezza la più corta possibile.

- Collegare la presa miniatura J1 e il terminale 4 del commutatore SW1 mediante uno spezzone di filo rigido del



$\varnothing$  di 0,7 mm e di lunghezza cm 6. Isolare il filo mediante tubetto sterlingato del  $\varnothing$  di 1,5 mm.

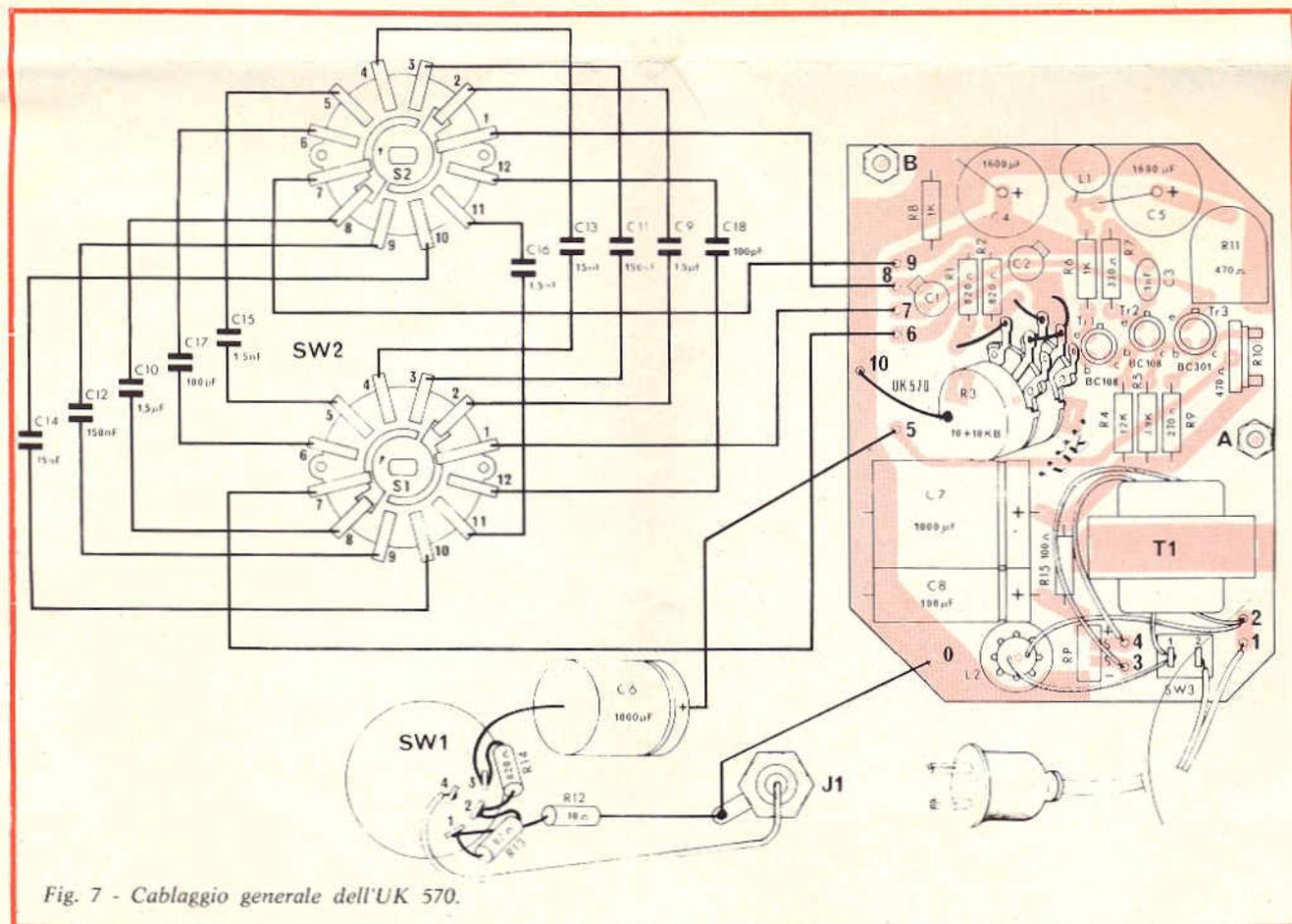
- Collegare uno dei terminali della lampadina L2 al terminale 1 dell'interruttore SW3 dopo averne regolato la lunghezza. Collegare l'altro terminale all'ancoraggio 2 del circuito stampato dopo averne regolato la lunghezza.

- Collegare il terminale 7 del settore S1 del commutatore SW2 e l'ancoraggio 6 del circuito stampato mediante uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 10.

- Collegare il terminale 1 del settore S1 del commutatore SW2 e l'ancoraggio 7 del circuito stampato mediante uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 4.

- Collegare il terminale 1 del settore S2 del commutatore SW2 e l'ancoraggio 8 del circuito stampato mediante uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 5.

- Collegare il terminale 7 del settore S2 del commutatore SW2 e l'ancoraggio 9 del circuito stampato mediante uno spezzone di trecciola isolata della lunghezza di cm 10.



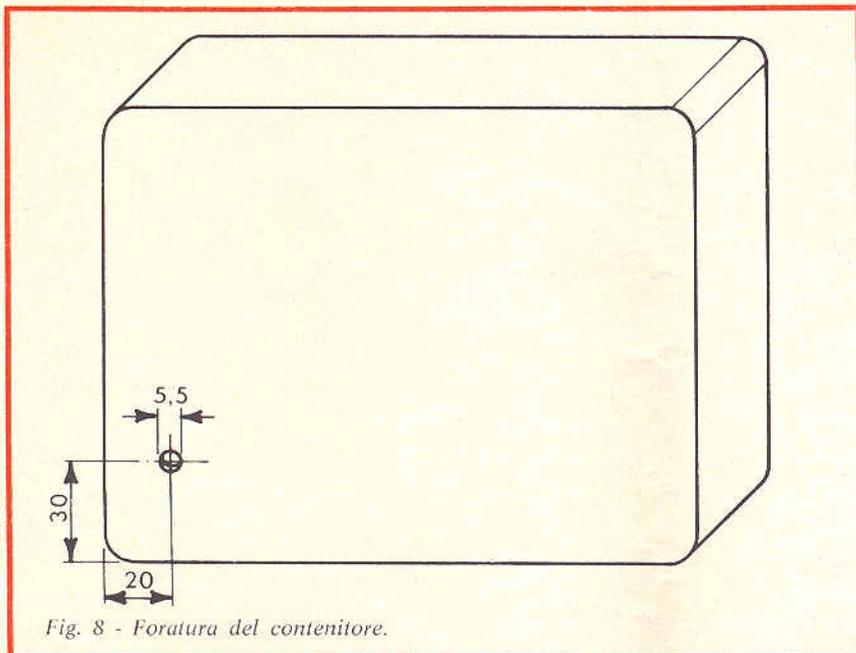


Fig. 8 - Foratura del contenitore.

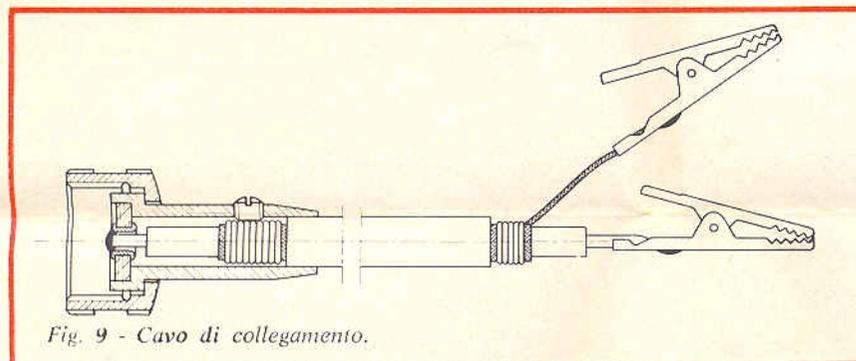


Fig. 9 - Cavo di collegamento.

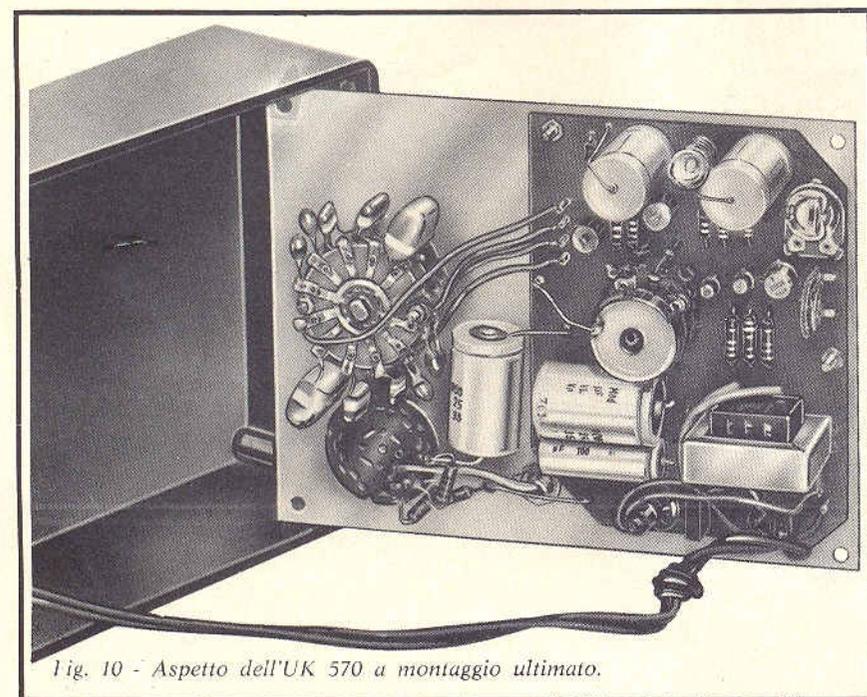


Fig. 10 - Aspetto dell'UK 570 a montaggio ultimato.

- Ruotare l'albero del potenziometro R3 in senso orario fino a portarlo al massimo. Montare la manopola M13 con l'indice rosso rivolto su 10 indicato sul pannello.

- Ruotare l'albero del commutatore SW1 in senso antiorario fino a portarlo alla prima posizione. Montare la manopola M11 con l'indice rivolto su 0,015 indicato sul pannello.

- Ruotare l'albero del commutatore SW2 in senso antiorario fino a portarlo alla prima posizione. Montare la manopola M12 con l'indice rivolto su X1 indicato sul pannello.

- Forare il contenitore - vedi fig. 8.

Far passare attraverso il foro del contenitore il cordone d'alimentazione, dividere i due capi del cordone per una lunghezza di circa cm 8 e annodare. Saldare un capo al terminale 2 dell'interruttore SW3 l'altro all'ancoraggio 1 del circuito stampato.

#### PREPARAZIONE DEL CAVO DI COLLEGAMENTO — fig. 9 —

Togliere per una lunghezza di cm 2 la guaina 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 assicuri un perfetto contatto elettrico con la calza metallica. Togliere all'altra estremità del cavo per una lunghezza 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.

#### COLLAUDO

Prima di iniziare il collaudo controllare più volte il circuito e l'isolamento nei punti più critici. Se tale verifica è fatta scrupolosamente vengono eliminati tutti i pericoli che si possono presentare al momento dell'accensione dell'apparecchio.

- 1) Regolare il cursore del potenziometro semifisso R10 nella posizione intermedia.
- 2) Regolare il cursore del potenziometro semifisso R11 nella posizione intermedia.
- 3) Alimentare l'apparecchio e chiudere il circuito d'alimentazione mediante l'interruttore di accensione SW3.

- 4) Misurare le tensioni nei punti indicati in fig. 1.

Il rilievo delle tensioni va effettuato con un voltmetro elettronico. Allo scopo ben si presta il tipo **HIGH-KIT UK 475**. La verifica delle tensioni ha lo scopo di accertare se le condizioni di alimentazione dei vari circuiti sono quelle volute e di evitare inutili perdite di tempo causate dalle impossibilità dipendenti da difetti di alimentazione, di ottenere con la messa a punto la dovuta ottima funzionalità dell'apparecchio.

- 5) Predisporre il generatore B.F. UK 570.

- Predisporre l'attenuatore per l'uscita di 1,5 V mediante la manopola MI1.
- Predisporre il moltiplicatore X 10 mediante la manopola MI2.
- Collegare l'uscita del generatore all'ingresso di un oscilloscopio.
- Regolare l'indice di sintonia su 100 in modo da ottenere un'uscita alla frequenza di 1000 Hz.
- Accendere il generatore.
- Regolare la sensibilità d'ingresso verticale dell'oscilloscopio adatta al segnale

applicato in modo da evitare a questo deformazioni.

- Regolare lentamente il potenziometro R11 in senso antiorario fino ad ottenere una forma d'onda perfettamente sinusoidale con la minore distorsione.

Da questa regolazione dipende la minore distorsione.

- Regolare il potenziometro semifisso R10 per una tensione d'uscita da 1,5 V<sub>eff</sub> che può essere misurata direttamente dall'oscilloscopio, se questo è munito del calibratore, o mediante un voltmetro elettronico come il tipo **HIGH-KIT UK 475** indicato precedentemente.

- Regolare C1 e C2 per la freq. di 1 MHz.

### IMPIEGO DEL GENERATORE

L'impiego del generatore di bassa frequenza UK 570 è vasto grazie all'ampia gamma di frequenze che lo stesso viene a coprire. Ci limiteremo ad accennare alcune misure che si possono effettuare sugli amplificatori di bassa frequenza affinché il tecnico sia facilitato per ulteriori applicazioni.

### MISURA DELL'AMPLIFICAZIONE O DEL GUADAGNO DI UNO O PIU' STADI AMPLIFICATORI DI BASSA FREQUENZA

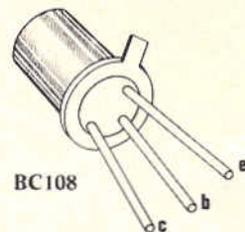
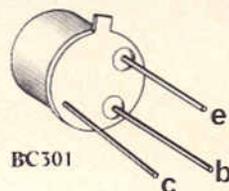
Si applichi all'ingresso dello stadio interessato un segnale sinusoidale pari a circa il livello normale d'impiego. Si regoli la frequenza di uscita a 1 kHz. Mediante un voltmetro si misuri il livello del segnale d'uscita avendo cura di usare uno strumento ad alta impedenza se l'uscita è costituita dal carico anodico di un pentodo amplificatore di tensione od, al contrario, di un carico opportuno se l'uscita è quella di uno stadio amplificatore di potenza. Il rapporto tra la tensione d'uscita e quella d'entrata rappresenta direttamente il valore dell'amplificazione.

### MISURA DELLA LARGHEZZA DI BANDA

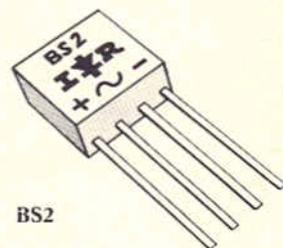
Si applichi all'ingresso dell'amplificatore un segnale di ampiezza tale da non saturare gli stadi e, mediante un voltmetro o un misuratore di potenza, si misuri l'ampiezza o rispettivamente la potenza d'uscita, avendo cura di tenere costante il segnale d'ingresso, se ne vari

## DISPOSIZIONE DEI TERMINALI E CARATTERISTICHE DEI SEMICONDUTTORI IMPIEGATI

VALORI MASSIMI ASSOLUTI		BC 301	BC 108
Il transistor NPN planare epitassiale al silicio <b>BC 301</b> in contenitore TO-39 è adatto all'impiego negli stadi pilota, negli stadi di commutazione e come amplificatore  Il transistor NPN planare epitassiale al silicio <b>BC 108</b> in contenitore TO-18 è adatto all'impiego come amplificatore, nelle applicazioni ad elevato guadagno, negli stadi pilota di apparecchi hi-fi e in ricevitori televisivi.	$V_{CBO}$	90 V	30 V
	$V_{CEO}$	65 V	20 V
	$V_{CES}$	—	30 V
	$V_{EBO}$	7 V	6 V
	$I_c$	1 A	200mA
	$I_E$	—	-200mA
	$T_j$	200°C	—
	$P_{1,25°C}$	900mW	300mW
	$T_s$	-65+	-65+
		+200°C	+175°C
$T_j$	—	175°C	



TENS. DI ESERCIZIO		TIPICI VALORI DI ESERCIZIO			Capacità $\mu F$ 50 Hz
$V_{RRM}$	$V_{RSM}$	RMS Ingresso volt	Uscita Vc.c.		
			Res. carico	Cap. carico	
200	350	60	52	60	700



## ELENCO DEI COMPONENTI

N°	SIGLA	DESCRIZIONE
3	R1-R2-R14	resistori a strato di carbone da 820 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R5	potenziometro 10 + 10 k $\Omega$ B
1	R4	resistore a strato di carbone da 12 k $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R5	resistore a strato di carbone da 3,9 k $\Omega$ - 1/2 W - 5%
2	R6-R8	resistori a strato di carbone da 1 k $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R7	resistore a strato di carbone da 330 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R9	resistore a strato di carbone da 270 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R10	potenziometro semifisso da 470 $\Omega$
1	R11	potenziometro semifisso da 470 $\Omega$
1	R12	resistore a strato di carbone da 10 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R13	resistore a strato di carbone da 82 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
1	R15	resistore a strato di carbone da 100 $\Omega$ - 1/2 W - 5%
2	C1-C2	compensatori da 3,3 $\div$ 18,5 pF - 50 Vc.c.
1	C3	condensatore ceramico da 1 nF - 500 Vc.c.
2	C4-C5	condensatori elettrolitici da 1600 $\mu$ F - 10 Vc.c.
2	C6-C7	condensatori elettrolitici da 1000 $\mu$ F - 25 Vv.v.
1	C8	condensatore elettrolitico da 100 $\mu$ F - 50 Vc.c.
2	C9-C10	condensatori poliestere da 1,5 $\mu$ F - 250 Vc.c.
2	C11-C12	condensatori poliestere da 150 nF - 250 Vc.c.
2	C13-C14	condensatori poliestere da 15 nF - 250 Vc.c.
2	C15-C16	condensatori ceramici da 1,5 nF - 500 Vc.c.
2	C17-C18	condensatori ceramici da 100 pF - 500 Vc.c.
1	PN	pannello frontale
1	SW2	commutatore 4 vie 5 posizioni 2 settori
1	SW1	commutatore 1 via 3 posizioni 1 settore
1	SW3	interruttore con leva a pera
1	L1	lampadina sferica 6 V 50 mA
1	L2	lampadina al neon 220 V 1 mA
1	J1	spina con presa miniatura
2	M11-M12	manopole a indice
1	MI	manopola a indice - sintonia
1	CS	circuito stampato
11	A-S	ancoraggi per c.s.
2	—	rondelle distanziatrici
2	—	distanziatori
1	—	gommino
cm 25	—	filo in rame stagnato nudo $\varnothing$ 0,7 mm
cm 40	—	trecciola isolata
cm 15	—	tubetto sterlingato $\varnothing$ 1,5 mm
m1	—	cavo schermato unipolare $\varnothing$ 4,5 mm
2	—	pinze a cocodrillo
1	—	cordone d'alimentazione
2	—	viti 3 x 15 mm
2	—	dadi 3 MA
1	T1	trasformatore d'alimentazione
1	RP	raddrizzatore a ponte BS 2
2	TR1-TR2	transistori BC 108B
1	TR3	transistore BC301 (Gruppo 4)

la frequenza. Su carta millimetrata semilogaritmica si portano i valori della frequenza sull'asse X ad andamento logaritmico ed, in ordinate, i valori della tensione o della potenza d'uscita. La curva così ottenuta prende il nome di curva di risposta dell'amplificatore e permette di individuare la banda passante. Le frequenze limite della banda passante sono, infatti, quelle frequenze alle quali il livello d'uscita risulta inferiore di 3 dB a quello corrispondente alla frequenza di 1000 Hz pari ad una potenza metà ed una tensione di 0,707 V.

### MISURA DELLA DISTORSIONE ARMONICA TOTALE IN FUNZIONE DELLA FREQUENZA

Con l'ausilio di un distorsimetro è possibile ricavare la curva di distorsione armonica totale introdotta da un amplificatore considerando ovviamente quella propria del generatore di bassa frequenza.

Si inserisce all'uscita dell'amplificatore il distorsimetro e all'ingresso di esso si applichi un segnale di ampiezza tale da ottenere una potenza d'uscita per la quale si desidera effettuare la misura di distorsione. Si misuri la distorsione per le varie frequenze; su carta millimetrata semilogaritmica si portano i valori della frequenza sull'asse X ad andamento logaritmico ed, in ordinata, i valori di distorsione.

Con il generatore di bassa frequenza UK 570, grazie al vasto campo di frequenza, è possibile controllare il comportamento di un amplificatore BF anche fuori della gamma di frequenza che esso garantisce.

E' il caso per esempio della prova di stabilità su un amplificatore fortemente controeazionato, in quanto la stabilità di un amplificatore, ossia la sua impossibilità di entrare in auto-oscillazione è assicurata quando si verifica che per nessuna frequenza a cui corrisponde, a causa dell'accoppiamento reattivo, la condizione di oscillazione — reazione positiva — l'amplificazione complessiva degli stadi risulta inferiore all'unità.

### MISURE SUI FILTRI

Per rilevare la curva di risposta di un filtro si procede come è stato già indicato per gli amplificatori, tenendo presente la necessaria chiusura d'impedenza.

### CONCLUSIONE

Come si è visto, questo generatore presenta una costruzione semplicissima e offre innumerevoli possibilità di impiego; ciò senza dubbio non mancherà di interessare i tecnici e tutti coloro che intendono crearsi un invidiabile laboratorio.

Infine, come abbiamo detto prima, precisiamo che il Kit viene fornito senza contenitore e che allo scopo è consigliabile usare il tipo G.B.C. OO/0946-01 che misura 173 x 134 x 59 mm.