

scatole
di
montaggio

TESTER UNIVERSALE

CARATTERISTICHE TECNICHE

Campi di misura:	10
Portate:	48
Sensibilità:	20.000 Ω/V in c.c. - 4.000 Ω/V in c.a.
Volt c.c. - 8 portate:	0,1 V, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V
Volt c.a. - 6 portate:	1,5 V, 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V
Ampere c.c. - 6 portate:	50 μA , 0,5 mA, 5 mA, 50 mA, 500 mA, 5 A
Ampere c.a. - 4 portate:	250 μA , 50 mA, 500 mA, 5 A
Ohm - 6 portate:	$\Omega \times 0,1$, $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$ $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1 k$, $\Omega \times 10 k$
Reattanza - 1 portata:	da 0 a 10 M Ω
Frequenza - 1 portata:	da 0 a 50 Hz, da 0 a 500 Hz (condensatore esterno)
Volt uscita - 6 portate:	1,5 V (con condensatore esterno) 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V
Decibel - 6 portate:	da -10 dB a +70 dB
Capacità - 4 portate:	da 0 a 0,5 μF (alimentazione rete) da 0 a 50 μF , da 0 a 500 μF , da 0 a 5000 μF (alimentazione con batteria)

L'idea di autocostruirsi un tester universale a prima vista può sembrare inopportuna se si considera che in commercio di strumenti del genere se ne trovano in abbondanza. Prima di emettere giudizi di questo genere, però, non bisogna dimenticare che tanto il tecnico quanto il dilettante che si costruiscono i propri strumenti di misura, almeno quelli più elementari, oltre a rendersi conto del relativo funzionamento, in caso di guasto possono intervenire rapidamente, con cognizione di causa, eliminando con rapidità l'avaria. Si tratta di una considerazione talmente logica da sembrare banalissima.

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico del tester universale AMTRON UK 432 è illustrato in figura 1.

Non riteniamo che sia il caso di procedere ad una sua analisi particolareggiata poiché ciò ci imporrebbe di passare in rassegna buona parte delle nozioni di elettrotecnica e di radiotecnica inerenti le misure elettriche. Quali criteri si debbano seguire per misurare una tensione, una corrente od una resistenza in genere lo sanno tutti. Coloro che lo ignorano possono trovare facilmente la spiegazione in qualsiasi manuale che tratti gli strumenti di misura.

Daremo invece qualche cenno sulla teoria di funzionamento dello strumento magnetoelettrico che è impiegato nel tester e che è di un certo interesse.

STRUMENTO MAGNETOELETTRICO

Lo strumento magnetoelettrico, come mostra la figura 2, è costituito da un magnete permanente fra le cui espansioni polari ruota la bobina che è detta per l'appunto «bobina mobile».

L'equipaggio mobile, di cui fa parte integrale la bobina, è munito di due perni di acciaio temperato i quali appoggiando su due pietre dure molto levigate, come l'agata, lo zaffiro o il rubino, gli consentono di ruotare, in modo simile ai bilancieri per orologio, praticamente senza attrito.

L'equipaggio mobile è munito di due piccole spirali che hanno il duplice scopo di fungere da conduttore e di permettere alla corrente di attraversare la bobina mobile, e di contrastare il movimento dell'equipaggio stesso, quando è sollecitato a muoversi sotto l'azione della corrente.

Se indichiamo con **B** il valore dell'induzione del campo magnetico nel traferro, con **N** il numero delle spire della bobina e con **I** il valore della corrente che la percorre (vedere sempre la figura 2), ciascun lato della bobina sarà soggetto ad una forza elettromagnetica:

$$f = BLNI$$

Dato l'andamento radiale delle linee di induzione del campo per tutta la zona centrale dei poli, queste due forze (che agiscono su ciascun lato della bobina), uguali in valore ma di segno opposto, risultano sempre normali al piano della bobina e formano così una coppia di

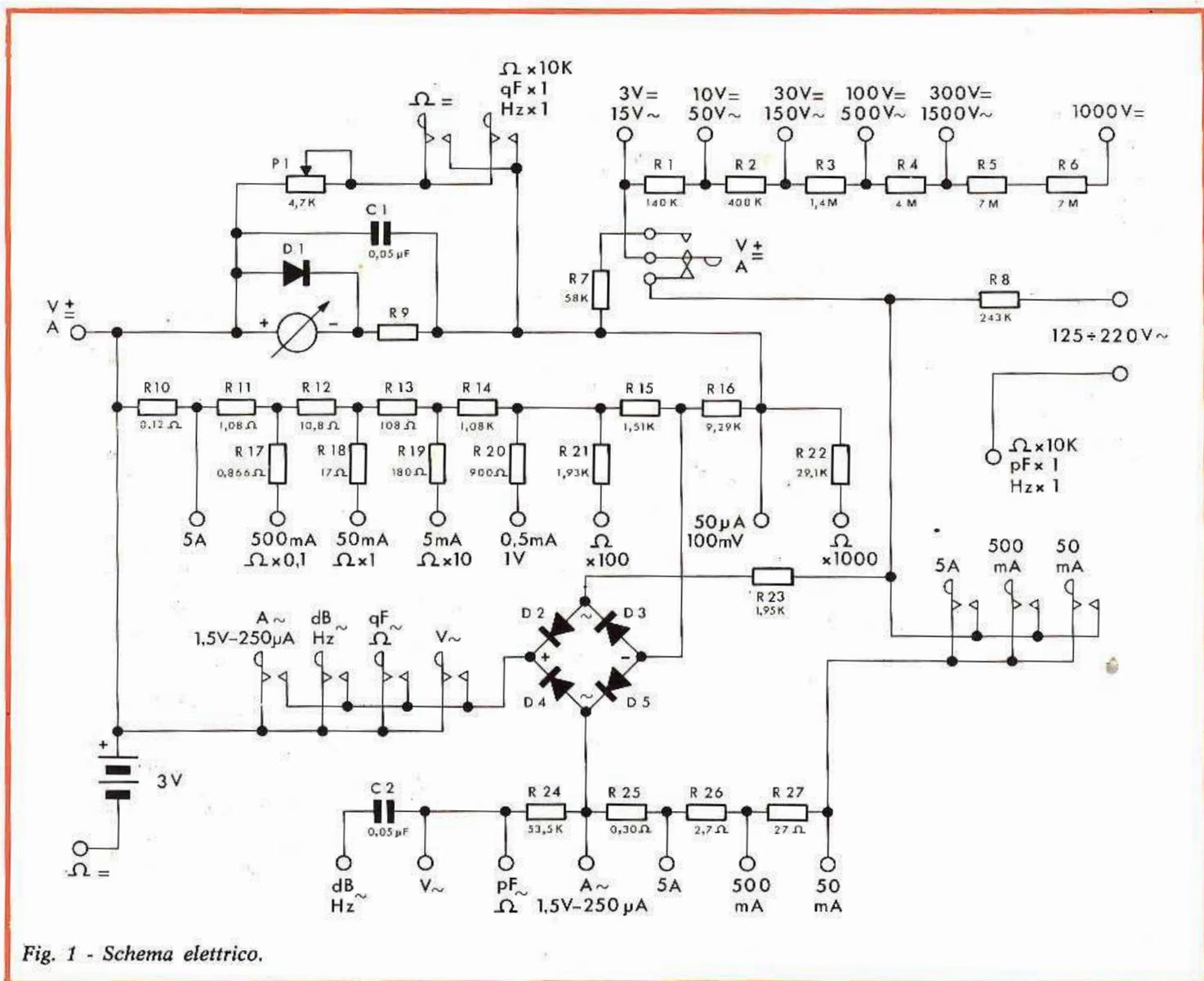


Fig. 1 - Schema elettrico.

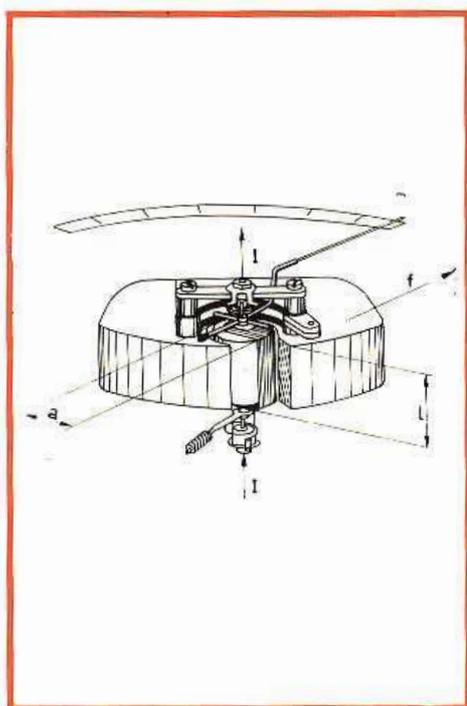


Fig. 2 - Strumento magnetoelettrico.

braccia costante «a», che costituisce in pratica la coppia motrice «Cm» dello strumento il cui valore è espresso dalla relazione:

$$C_m = fa = BLNi a$$

Ma siccome $L \cdot a = S$, la superficie abbracciata da ciascuna spira, si può anche scrivere $C_m = BSNi$.

La suddetta relazione può essere applicata a bobine di qualsiasi forma purché le loro spire siano a contorno piano.

Alla coppia motrice si oppone, come abbiamo detto, la coppia antagonista «Ca» che deriva dalla rotazione elastica delle due spirali e che è proporzionale in valore all'angolo di deviazione δ . Se indichiamo con K , il coefficiente di rotazione elastica delle spirali, la coppia antagonista risulterà $C_a = K \cdot \delta$.

Pertanto la condizione di equilibrio della bobina è definita dall'uguaglianza $C_m = C_a$ secondo la realizzazione:

$$BSNi = K \cdot \delta$$

Dalla suddetta relazione si ricava che:

$$\delta = \frac{BSN}{K_i} I \text{ e } I = \frac{K_i}{BSN} \delta$$

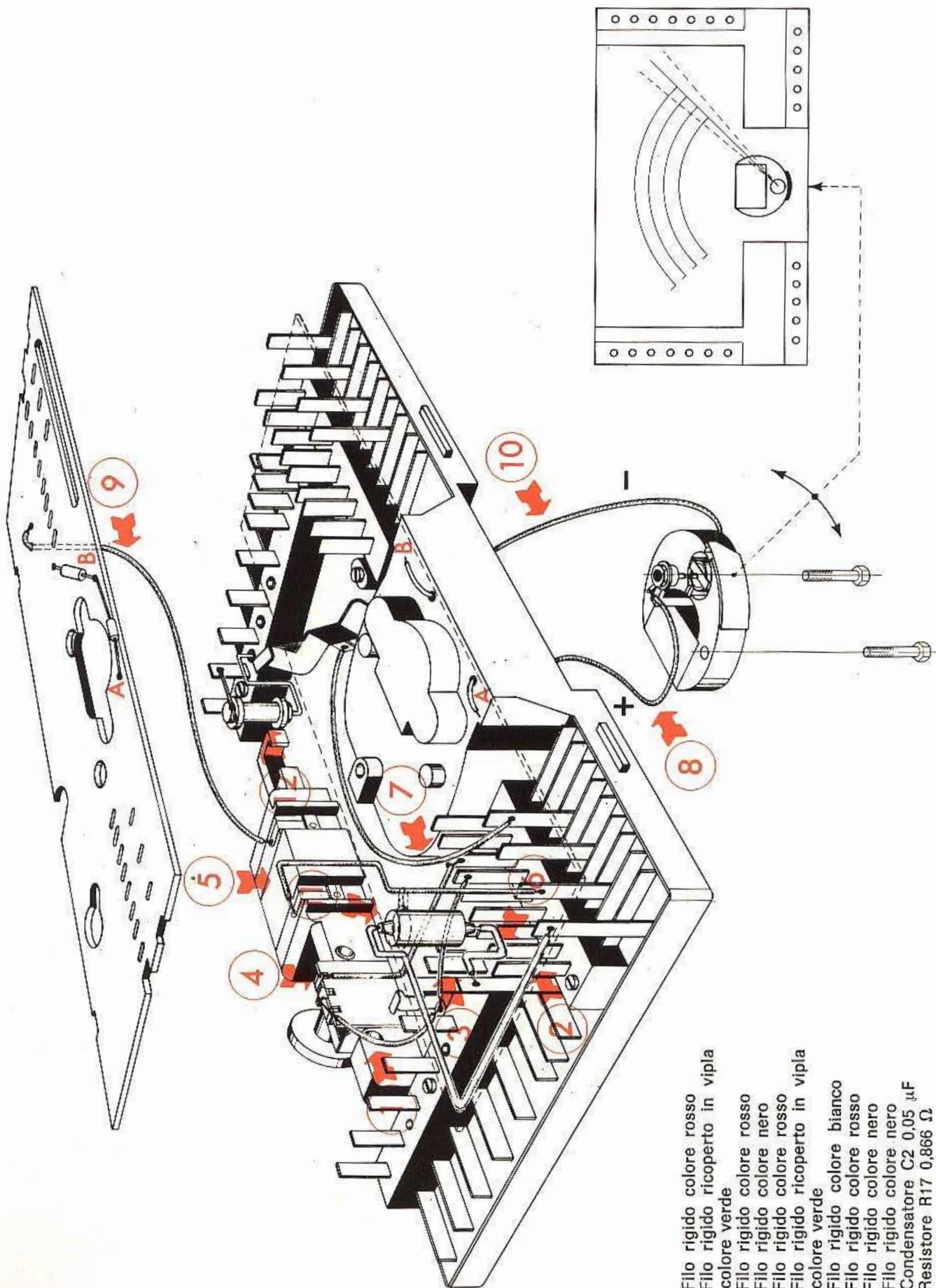
Siccome i valori di B , S , N , e K , sono costanti per un dato tipo di galvanometro, si può dunque affermare che l'angolo di deviazione δ della bobina è proporzionale alla corrente che percorre la bobina stessa o, reciprocamente, che la intensità della corrente che percorre la bobina è proporzionale all'angolo di deviazione.

MONTAGGIO DEL TESTER

La scatola di montaggio relativa al tester universale UK 432, è stata studiata in modo che la sua costruzione non presenti eccessive difficoltà anche per coloro che sono meno preparati per un tale genere di realizzazioni.

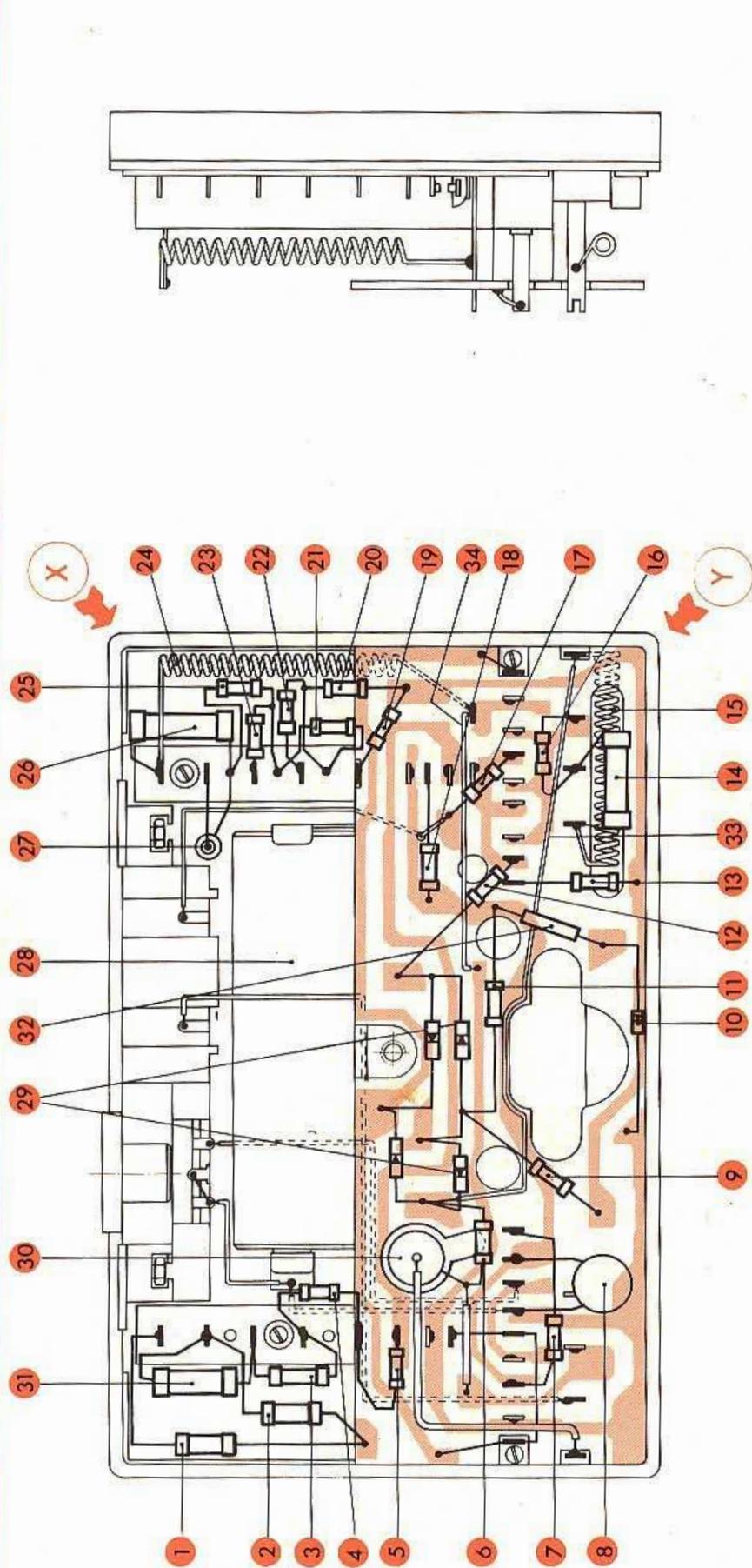
Tutti quei componenti che servono all'ancoraggio del circuito stampato, il potenziometro e lo strumento di misura vero e proprio, il cui assetto sarebbe di notevole difficoltà, sono forniti, già montati sul fondello.

Il montaggio dell'UK 432 di conseguenza, è limitato alla saldatura dei vari componenti sul circuito stampato e alla esecuzione dei vari collegamenti.



- 1) Filo rigido colore rosso
- 2) Filo rigido ricoperto in vipla colore verde
- 3) Filo rigido colore rosso
- 4) Filo rigido colore nero
- 5) Filo rigido colore rosso
- 6) Filo rigido ricoperto in vipla colore verde
- 7) Filo rigido colore bianco
- 8) Filo rigido colore rosso
- 9) Filo rigido colore nero
- 10) Filo rigido colore nero
- 11) Condensatore C2 0,05 μ F
- 12) Resistore R17 0,866 Ω

Fig. 3 - Il disegno illustra dettagliatamente quali sono i primi collegamenti da effettuare.



1) Resistore	R5	7 MΩ
2) »	R3	1,4 MΩ
3) »	R6	7 MΩ
4) »	R2	400 kΩ
5) »	R1	140 kΩ
6) »	R24	53,5 kΩ
7) »	R22	29,1 kΩ
8) Condensatore	C1	0,05 μF
9) Resistore	R15	1,51 kΩ
10) Diode	D1	TF20
11) Resistore	R16	9,29 kΩ
12) »	R23	1,95 kΩ
13) »	R21	1,93 kΩ
14) »	R26	2,7 Ω
15) »	R25	0,30 Ω
16) »	R27	27 Ω
17) »	R8	243 kΩ
18) »	R7	58 kΩ
19) »	R20	900 Ω
20) Resistore	R14	1,08 kΩ
21) »	R19	180 Ω
22) »	R13	108 Ω
23) »	R18	17 Ω
24) »	R10	0,12 Ω
25) »	R11	1,08 Ω
26) »	R12	10,8 Ω
27) »	R17	0,866 Ω
28) Pila		3 V
29) Diode	D2-D3-D4-D5	OA95
30) Condensatore	C2	0,05 μF
31) Resistore	R4	4 MΩ
32) »	R9	
33) »		550 Ω 675 Ω
34) »		600 Ω 700 Ω
		625 Ω 725 Ω
		650 Ω 750 Ω
		800 Ω
		secondo taratura
		strumento
		Filo rigido ricoperto in vipla nera
		Filo rigido ricoperto in vipla nera

Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

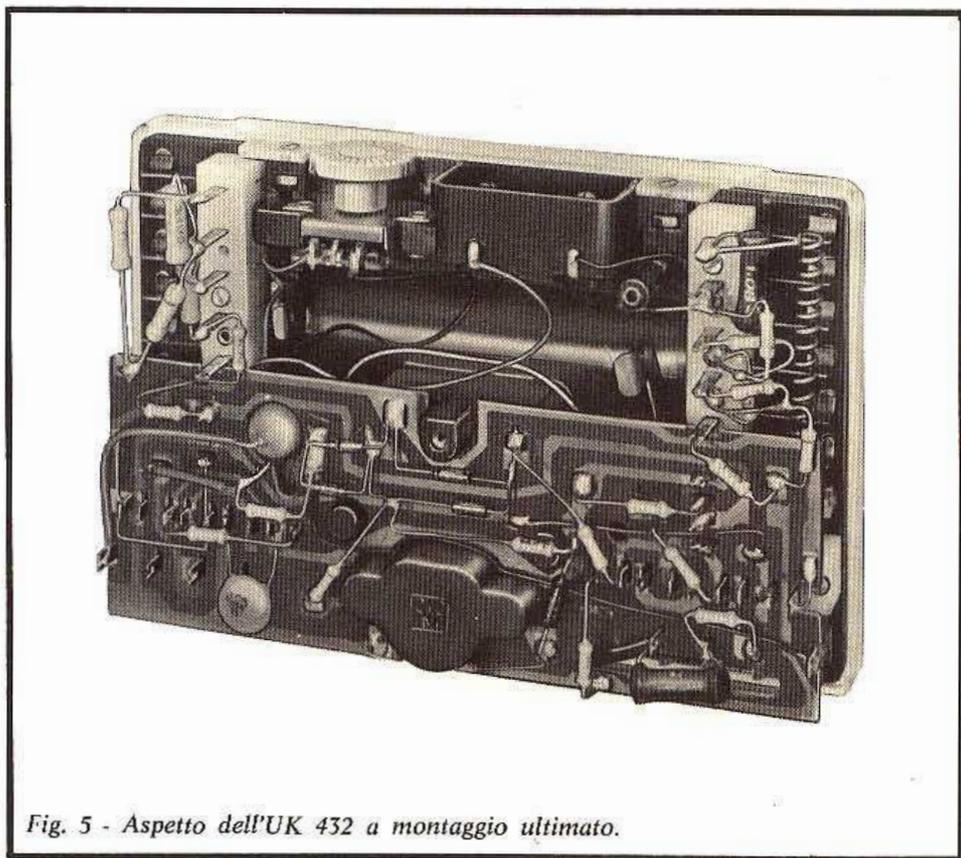


Fig. 5 - Aspetto dell'UK 432 a montaggio ultimato.

ISTRUZIONI PER L'USO

Allo scopo di usare correttamente il tester universale AMTRON UK 432 è indispensabile attenersi alle seguenti istruzioni, ricordandosi che per eseguire qualsiasi tipo di misura è assolutamente necessario introdurre completamente le spine dei terminali dei due cordoni nelle boccole corrispondenti alla misura che si deve effettuare.

Tensione continua: portate 0,1 V, 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V, 300 V, 1000 V. E' necessario introdurre la spina rossa

nella boccola $\frac{V+}{A=}$ e la spina nera nella

boccola corrispondente alla scala che si desidera usare.

Corrente continua: portate: 50 μ A, 0,5 mA, 5mA, 50mA, 500mA, 5A. Intro-

durre la spina rossa nella boccola $\frac{V+}{A=}$

e la spina nera nella boccola corrispondente alla scala ampere che si desidera usare.

Tensione alternata: portate 15 V, 50 V, 150 V, 500 V, 1500 V (1,5 V vedere corrente alternata). Introdurre la spina rossa nella boccola Vc.a. e la spina nera nella boccola corrispondente alla scala Vc.a. che si vuole misurare.

Per misurare la tensione di 2500 Vc.a. è sufficiente inserire la spina nera nella boccola 1000 V. Poiché la portata a fondo scala è di 5000 Vc.a., è necessario, per ragioni di sicurezza, non superare mai il valore di metà scala (2500 Vc.a.). Inoltre, sempre per ragioni di si-

curezza, al di sopra dei 1000 V le misure dovranno essere effettuate **senza tenere in mano i puntali, il cordone o lo stesso tester.**

Corrente alternata: portate 250 μ A, 50 mA, 500 mA, 5 A.

Introdurre la spina rossa nella boccola 1,5 V - 250 μ A e la spina nera nella boccola ampere c.a. per la scala desiderata.

Per la portata 1,5 V - 250 μ A inserire il puntalino nero nella boccola 1,5 - 3 Vc.c. - 15 Vc.a.

Resistenze in corrente continua: portate $\Omega \times 0,1$, $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$.

Introdurre la spina rossa nella boccola $\Omega =$ e la spina nera nella boccola relativa alla scala misura c.c. desiderata.

Inserite le spine si metteranno i due puntali in corto circuito regolando contemporaneamente il potenziometro in modo che l'indice si porti esattamente a fondo scala. Successivamente i due puntali si metteranno a contatto con i terminali della resistenza da misurare.

Per la portata $\Omega \times 0,1$ la misura deve essere eseguita istantaneamente e con batteria efficiente.

Resistenze in corrente alternata: portata $\Omega \times 10$ k.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF $\sim \Omega$ e la spina nera nella boccola $\Omega \times 10$ k; pFx1; Hzx1. Si effettua il solito corto circuito fra i due puntali e, dopo aver collegato il tester alla rete 125 \div 220 Vc.a., tramite la presa laterale, si regolerà il potenziometro portando l'indice dello strumento a fondo scala. La scala di lettura è la solita indicata: $\Omega =$.

Durante questo genere di misure occorre fare attenzione poiché tanto i puntali quanto il resistore si trovano sotto tensione.

Capacità in corrente continua: portate $\Omega \times 1000$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 10$.

Introdurre la spina rossa nella boccola $\Omega =$ e la spina nera nella boccola delle portate c.c. Si mettono i due puntali in corto circuito e si regola il potenziometro portando l'indice a fondo scala. Si introduce infine il condensatore scarico da misurare e si osserva nella misura balistica il valore massimo segnato sulla scala della corrente continua, indi si legge il valore del condensatore mediante la scala di comparazione.

Capacità in corrente alternata: portata pF $\times 1$.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF $\sim \Omega$ e la spinetta nera nella boccola $\Omega \times 10$ k, pFx1 - Hzx1. Si alimenta il tester con la tensione alternata di rete 125 \div 220 V tramite la presa a lato e si mettono i due puntali in corto circuito. Si regola il potenziometro portando l'indice a fondo scala dopo di che si introduce fra i due puntali la capacità da misurare. Anche in questo caso occorre ricordare che i puntali ed il cordone sono sotto tensione.

Reattanza: per misurare la reattanza si procede come per la misura dei condensatori applicando però la seguente formula:

$$X_e = \sqrt{\frac{301.000^2 + XL^2}{- (301.000 + RL^2)}}$$

nella quale XL = reattanza letta, RL = resistenza ohmica, X_e = reattanza esatta.

Frequenza: portate Hz $\times 1$ (Hz $\times 10$) con condensatore esterno.

Introdurre la spina rossa nella boccola pF $\sim \Omega$ e la spina nera nella boccola $\Omega \times 10$ K, pFx1, Hzx1. Porre i puntali in corto circuito e dopo aver alimentato il tester con la tensione della frequenza da misurare, regolare il potenziometro in modo da portare l'indice a fondo scala. Misurare la frequenza spostando la spina rossa sulla boccola dB \sim Hz senza alterare il corto circuito fra i puntali. Aprendo i puntali ed inserendo fra loro un condensatore da $5,5 \pm 1\%$ si può moltiplicare per la portata in Hz.

Decibel e volt di uscita: portate 25 dB (15 V), 36 dB (50 V), 45 dB (150 V), 56 dB (500 V), 65 dB (1500 V), 70 dB (2500 V).

Introdurre la spina rossa nella boccola dB \sim Hz e la spina nera nella boccola dei Vc.a. Poiché la scala in dB è riferita alla portata 15 Vc.a. passando alle portate superiori occorrerà aggiungere alla lettura effettuata sulla scala, rispettivamente: +11 dB +20 dB, +36 dB, +40 dB, +45 dB.

Per la misura dei volt di uscita si può utilizzare anche la portata 1,5 Vc.a. mettendo in serie al circuito esterno un condensatore avente almeno la capacità di 1 μ F.

Prezzo netto imposto L. 9.900