

INDUSTRIA
COSTRUZIONI

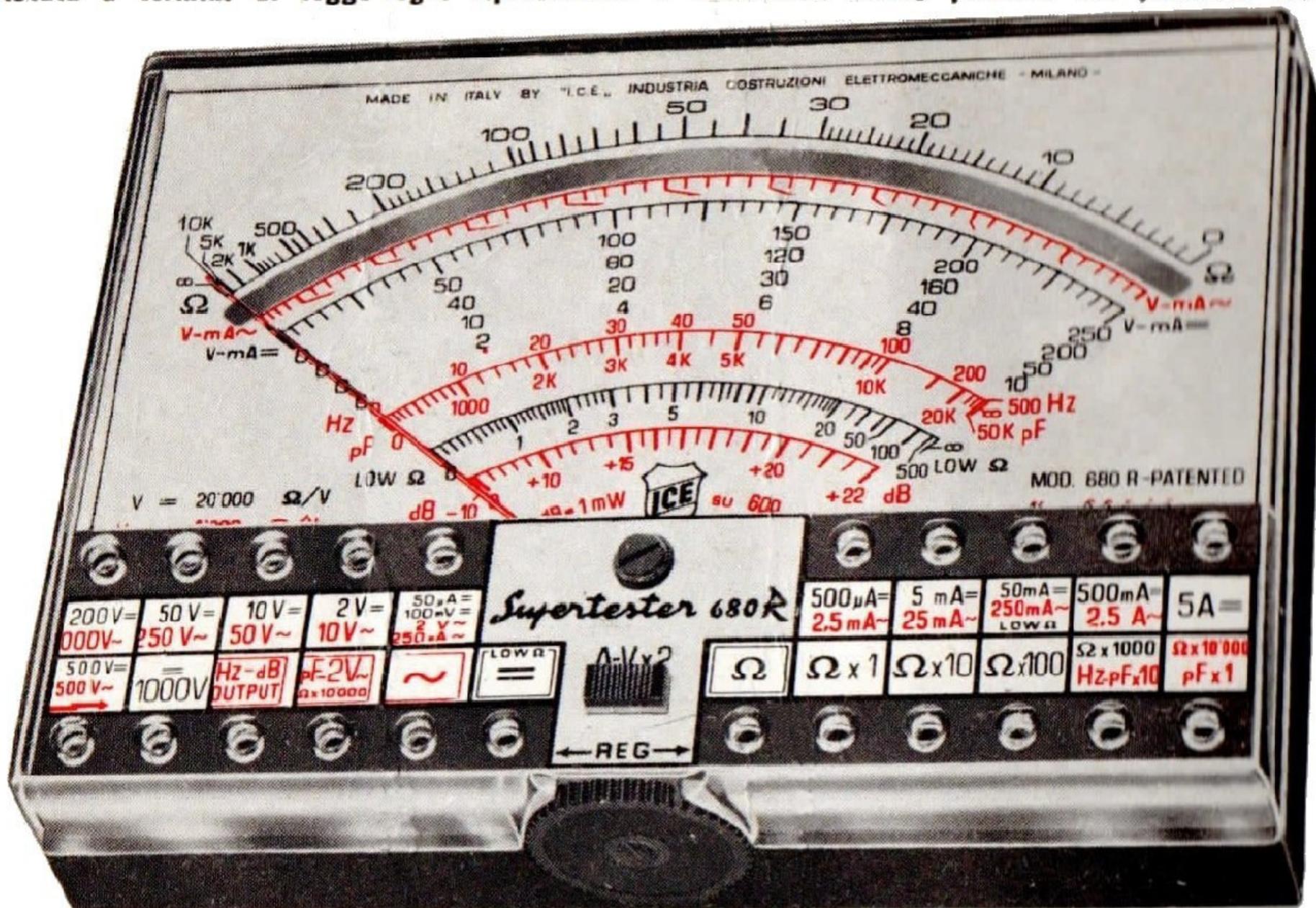
ELETTROMECCANICHE
20141 - MILANO - ITALY.

ISTRUZIONI PER L'USO DEL
Supertester 680R

- BREVETTATO - 20.000 OHMS / VOLT - 4^a SERIE

E GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL MEDESIMO
IN CASO DI GUASTI ACCIDENTALI

E' vietata a termini di legge ogni riproduzione o imitazione anche parziale del presente manuale



IL « SUPERTESTER 680 R »

della I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche
 Dimensioni = mm. 128 x 95 x 32 Peso = grammi 300

3ª SERIE CON CIRCUITO ASPORTABILE!!!

Per un più facile controllo e sostituzione di eventuali componenti danneggiati erroneamente

5ª EDIZIONE Parte Prima: INTRODUZIONE E DESCRIZIONE
SUPERTESTER I.C.E. MODELLO 680 R BREVETTATO (SENSIBILITA' 20.000 ohms/volt)

Da oltre 35 anni centinaia di migliaia di tecnici di tutto il mondo danno la loro fiducia e la loro preferenza ai tester analizzatori costruiti dalla I.C.E. Industria Costruzioni Elettromeccaniche. Di ciò ne siamo molto orgogliosi e desiderando che questa fiducia sia da noi sempre più meritata, cerchiamo con ogni nostro sforzo di studiare sempre nuove migliorie, che seguano le incessanti esigenze tecniche poste dal rapido progresso dell'elettrotecnica e della elettronica.

Quindi mentre ci congratuliamo con Voi per la scelta fatta, Vi ringraziamo per la preferenza accordataci e Vi assicuriamo che la fiducia in noi riposta sarà largamente ricompensata dalle soddisfazioni e dalle innumerevoli prestazioni che questo nostro nuovo Tester Analizzatore 680 R potrà darVi.

Infatti siamo sicuri di non peccare di presunzione assicurandoVi che questo Supertester 680 R è un vero gioiello della tecnica più progredita, frutto di moltissimi anni di specifica esperienza in questo ramo, e di innumerevoli prove e studi eseguiti oltre che nei nostri laboratori anche in quelli delle più grandi industrie elettroniche e chimiche di tutto il mondo.

Esso infatti per la sua praticità, per le sue doti, per le sue innumerevoli prestazioni, per il suo minimo ingombro (mm 128 x 95 x 32) vi sarà sempre compagno inseparabile durante tutte le vostre ore di lavoro nel campo elettrotecnico, radiotecnico ed elettronico.

Il Supertester 680 R. rispetto ai precedenti, presenta molte ed importanti innovazioni. Per prima cosa una ampiezza di quadrante, a visibilità totale, quasi raddoppiata pur mantenendo le dimensioni dell'Analizzatore pressochè identiche dei precedenti nostri modelli 680.

Inoltre le già numerose portate del modello 680 G da 48 sono state, con l'ausilio di un piccolissimo e brevettato invertitore di sensibilità, portate a ben 80.

Altro particolare molto importante, sono state impiegate le recentissime resistenze a strato metallico che oltre ad una propria precisione dello 0,5 per cento (solo mezzo per cento!) garantiscono questa precisione con una stabilità nel tempo quasi assoluta e che comunque è ben quattro volte superiore alle normali resistenze a piroscissione fin'ora da tutti usate in tutti

i tester analizzatori. Solo questi particolari pongono l'Analizzatore 680 R al di sopra di quasi tutti gli analizzatori fin'ora costruiti.

Una grande scala a specchio permette di poter apprezzare ancora maggiormente l'alta precisione del Supertester 680 R evitando gli errori di parallasse.

Abbiamo poi inserito un fusibile, con una scorta autocontenuta di 4 ricambi (vedi descrizione a pag. 40) sul circuito ohmmetrico e questo poichè l'esperienza ci ha dimostrato che il 90 per 100 delle resistenze più facilmente messe fuori uso per forti sovraccarichi dovuti a false manovre sono proprio quelle del circuito ohmmetrico. Ciò è comprensibile dato che moltissime volte si deve passare da una misura resistiva ad una misura di rete o di tensione, dimenticandosi spesso di invertire il campo di misura.

Nel Supertester 680 R, vi è poi la possibilità di poter eseguire tutte le misure, anche quelle ove occorra la congiunzione con la presa di rete, senza dover estrarre il Tester dal suo astuccio, anzi per mezzo di una utile innovazione il nuovo astuccio da noi brevettato, oltre ad un doppio fondo non visibile per riporvi i puntali ed i numerosi altri accessori, permette di sistemare l'analizzatore a 45 gradi rispetto al piano d'appoggio e quindi una ancor migliore facilità di lettura dell'ampio quadrante.

L'impiego poi dello strumento indicatore a nucleo magnetico compensato, come nel nostro modello 680 G, rende lo strumento stesso completamente schermato contro i campi magnetici esterni, il che significa la sua assoluta stabilità nella taratura, anche se messo in vicinanza di ogni campo magnetico come calamite, trasformatori, impedenze ecc. Possibilità quindi di appoggiare il Tester anche sopra piani metallici in ferro o acciaio senza alterarne le letture, la qualcosa non è invece possibile con gli strumenti normali a magnete esterno finora impiegati in quasi tutti i Testers analizzatori del mondo!

Speciale circuito brevettato di ns. esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico, permette allo strumento ed al raddrizzatore di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche 1000 volte superiori alla portata stessa ! !

Il che significa non dover quasi più essere soggetti a far riparare presso Ditte specializzate il Microamperometro o far sostituire il raddrizzatore avariato; quindi non essere mai costretti a privarsi per lungo tempo dello strumento tanto necessario per il proprio lavoro.

Le altre caratteristiche e le altre doti tecniche che pongono decisamente questo Tester

Analizzatore mod. 680 R all'avanguardia sono le seguenti:

Pannello superiore interamente in CRISTAL antiurto che consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della relativa cornice in bachelite opaca.

Circuito elettrico con speciale dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. Strumento antiurto con apposite sospensioni elastiche.

Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile.

Misure di resistenze fino a 10 Megaohms direttamente con la sola alimentazione della batteria interna da 3 V. e fino a 100 Megaohms con alimentazione dalla rete luce (da 160 a 220 Volts). Misure di resistenze anche di valore resistivo bassissimo, come i decimi di ohm, con alimentazione a mezzo stessa pila interna da 3 Volts. Vi è inoltre la possibilità di poter misurare resistenze altissime fino a 1000 Megaohms in c.c. per mezzo del moltiplicatore resistivo modello 25 ICE (vedi descrizione a pag. 58).

Lecture dirette anche di frequenza, di capacità, di potenza d'uscita e rivelatore di rettanza. Minimo peso: solo 300 grammi compresa la batteria da 3 Volts posta internamente alla scatola dell'Analizzatore.

Assenza di commutatori rotanti, quindi perenne sicurezza nel funzionamento per la totale eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti ed anche per la minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra; infatti per cambiare portata è sufficiente spostare un solo terminale dei puntali, operazione che oltre ad essere in molti casi più veloce che non ruotare un commutatore, fa riflettere sul tipo e sulla grandezza della misura che si deve scegliere eliminando quindi inutili sovraccarichi ed errori con conseguenti danneggiamenti al circuito elettrico.

Reostato di regolazione Ohms, pF. e Hz. posto con la dentellatura della manopolina sul lato frontale e quindi ben visibile e facilmente regolabile anche con l'Analizzatore incorporato nel suo astuccio.

Tutto ciò fa dell'Analizzatore I.C.E. mod. 680 R uno strumento veramente completo, professionale, adatto sia per i radiotecnici che per gli elettrotecnici più esigenti.

Per le sue molteplici caratteristiche tecniche costruttive esso è stato protetto con numerosi brevetti internazionali sia in tutti i particolari dello schema elettrico, sia nella costruzione meccanica.

La I.C.E. è quindi orgogliosa di poter offrire sul mercato mondiale questo suo ultimo modello di Analizzatore veramente professionale con quel complesso di caratteristiche tecniche funzionali ed estetiche che in nessun altro Analizzatore della concorrenza è possibile riscontrare.

Nella 3^a e 4^a serie di questo Supertester 680 R abbiamo inoltre reso il circuito stampato, sul quale sono incorporati tutti i componenti, completamente asportabile senza alcuna dissaldatura per l'eventuale facilissima sostituzione di qualsiasi parte eventualmente avariata. Vedasi al riguardo istruzioni dettagliate a pag. 39 e 40.

Misure eseguibili direttamente senza alcuna apparecchiatura sussidiaria con il supertester I.C.E. mod. 680 R brevettato:

10 CAMPI DI MISURA E 80 PORTATE!!! (Le portate elencate si riferiscono al fondo scala).

VOLTS C.A.	= 11 portate:	2-10-50-250-1000-2500 Volts e 4-20-100-500 e 2000 Volts
VOLTS C.C.	= 13 portate:	100 mV - 2 V - 10-50-200-500-1000 Volts 200 mV - 4 V - 20-100-400- e 2000 Volts
AMP. C.C.	= 12 portate:	50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 Amp. e 100 μ A - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 1 Amp e 10 Amp
AMP. C.A.	= 10 portate:	250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 Amp. e 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 Amp
OHMS	= 6 portate:	x 1 - x 10 - x 100 - x 1000 - x 10000 e Low Ohms
RIVELATORE DI RETTANZA	= 1 portata:	da 0 a 10 Megaohms
FREQUENZA	= 2 portate:	da 0 a 500 e da 0 a 5000 Hz.
V. USCITA	= 9 portate:	10-50-250-1000-2500 V e 20-100-500-2000 Volts
DECIBELS	= 10 portate:	da - 24 a + 70 dB
CAPACITA'	= 6 portate:	da 0 a 50000 e da 0 a 500000 pF a mezzo alimentazione rete luce e da 0 a 30, da 0 a 300, da 0 a 3000 e da 0 a 30000 Microfarad con alimentazione pila interna da 3 Volts.

Tutte le portate in **neretto** si ottengono premendo il pulsante « AV X 2 » che commuta la sensibilità dello strumento senza variare il valore della resistenza derivata sul circuito in esame con conseguente maggior precisione di lettura.

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del SUPERTESTER 680 R con accessori appositamente progettati dalla I.C.E.. I principali sono:

Moltiplicatore resistivo Modello 25 I.C.E.

Wattmetro mod. 34 I.C.E. per letture dirette a tre portate 100 - 500 e 2500 W.

Estensore elettronico mod. 30 I.C.E.

Volt-Ohmmetro elettronico Modello 660 I.C.E.

Prova transistor e prova diodi Transtest mod. 662 I.C.E.

Signal Injector (iniettore di segnali) Mod. 63 I.C.E.

Amperometro a tenaglia Amperclamp per basse e alte misure Amperometriche in corrente alternata senza dover interrompere i circuiti da esaminare. (da 250 mA. a 500 Amp.).

Trasformatore per alte misure Amperometriche in C.A. **Modello 616 I.C.E.** (da 25 a 100 Amp.).

Shunts supplementari Modello 32 I.C.E. per alte misure Amperometriche in corrente continua da 5 a 25-50 e 100 Amp. C.C.

Puntale per alte tensioni Modello 18 I.C.E. (25000 Volts C.C.).

Sonda per prova temperature istantanee Mod. 36 I.C.E. a due scale: da — 50 a + 40 °C e da + 30 a + 200 °C.

Luxometro Modello 24 I.C.E. a due scale: da 2 a 200 Lux e da 2000 a 20000 Lux - Ottimo pure come esposimetro.

Sequenzioscopio Modello 28 I.C.E. quale indicatore ciclico di fase.

Gaussometro Modello 27 I.C.E. per misure di campo magnetico.

Le caratteristiche di tutti i suddetti accessori sono brevemente descritte da pagina 58 a pagina 64 di questo libretto. (Maggiori descrizioni saranno inviate a richiesta).

IMPORTANTE: per una buona conservazione e per un buon impiego del SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 R si raccomanda di leggere attentamente anche tutte le norme per la manutenzione dettagliatamente descritte a pag. 37 .

PRECISIONE DELL'INDICAZIONE

La precisione o meglio la classe del nostro Supertester 680 R è dell'1% in C.C. e del 2% in C.A. Secondo le vigenti norme internazionali la precisione di indicazione di uno strumento, tecnicamente denominata « Classe dello strumento », è indicata in **percentuale assoluta** e perciò l'errore massimo di lettura ammesso è sempre riferito alla percentuale di precisione garantita dalla casa riferita al **valore di fondo scala**. Per esempio: supponiamo di esaminare uno strumento che la casa garantisce in classe 2, sulla portata 250 Volts fondo scala, in questo caso l'errore massimo ammesso del $\pm 2\%$ va riferito al fondo scala che nel caso della portata 250 V corrisponde ad un errore assoluto di 5 Volts.

Secondo le norme internazionali e secondo quanto spiegato, perché lo strumento possa essere considerato che rientri nella classe 2 occorre che in nessun punto della scala l'errore sia superiore a ± 5 Volts.

Cioè lo strumento rientra in tale classe di precisione (2%) se ad esempio indica 255 o 245 invece di 250; 105 o 95 invece di 100; 15 o 25 invece di 20. Da ciò si potrà notare chiaramente che l'errore, in **percentuale relativa**, aumenta sempre più verso l'inizio scala per cui per avere letture il più precise possibili è sempre bene scegliere nel caso di un Tester la portata più adatta per eseguire la lettura il più possibile verso il fondo scala.

Secondo quanto prescrivono le principali norme internazionali, il controllo di precisione va eseguito con strumento in posizione orizzontale ad una temperatura di 20°C. e, nel caso di misure con corrente alternata, questa dovrà essere sinusoidale.

Variando le condizioni sopradette si dovrà tener conto, per un esatto controllo della classe di precisione, delle interferenze dovute a tali variazioni.

Parte Seconda

ISTRUZIONI PER L'USO DELL'ANALIZZATORE MODELLO BREVETTATO I.C.E. - 680 R

Per un corretto uso di questo Analizzatore I.C.E. mod. 680 R e quindi per eliminare possibili errori è indispensabile seguire tutte le istruzioni qui riportate:

Per qualsiasi misura è della massima importanza introdurre **completamente** le spinette dei terminali dei puntali nelle boccole più appropriate per la misura che si desidera.

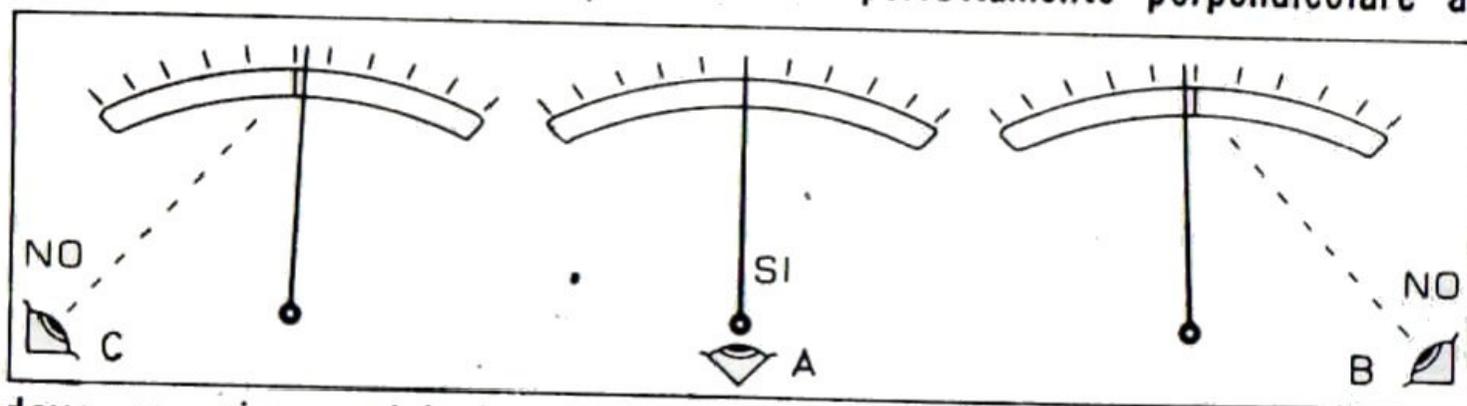
Nel SUPERTESTER 680 R le cinque boccole comuni dei diversi campi di misura e cioè che possono servire per diverse portate, hanno per una maggiore evidenza una doppia cornice e sono, salvo il comune per le misure ohmmetriche, poste alla sinistra del pulsante che raddoppia le portate Ampère-Voltmetriche. Prima di effettuare qualsiasi misura accertarsi che l'indice dello strumento sia perfettamente in corrispondenza dello zero posto all'inizio dell'arco del quadrante. Qualora fosse spostato, ruotare con un piccolo cacciavite il bottoncino con testa tagliata posto sulla calotta dello strumento nella parte inferiore del quadrante indicatore, sino a quando l'indice coincida con detto zero.

Per tutte le misure in corrente continua, leggere le indicazioni dello strumento sulle scale nere e per le misure in corrente alternata, sulle scale rosse appropriate; così dicasi per le indicazioni di portata nere e rosse poste in corrispondenza delle boccole relative.

Negli schemi d'impiego più avanti raffigurati, l'arco da esaminare per l'esatta lettura è segnato con una linea molto più marcata degli altri archi.

Quando occorra eseguire con la massima precisione una lettura sullo strumento indicatore del SUPERTESTER I.C.E. 680 R bisogna tralasciare l'indice dello strumento attraverso l'arco a specchio nella seguente maniera: dopo aver inserito i puntali nel circuito da esaminare, lasciare che l'indice finisca la propria oscillazione e quando è ben fermo sull'indicazione risultante, guardare l'indice stesso con un solo occhio spostandosi con la testa in modo da non vedere più alcuna riflessione dell'indice sullo specchio sottostante (e cioè in posizione

perfettamente perpendicolare all'indice: vedi figura sotto riportata, posizione A). In questo punto, sempre senza muovere ulteriormente il capo, la lettura sarà senza errori di parallasse senza cioè quegli errori dovuti alla posizione dell'operatore non perfettamente perpendicolare all'indice stesso.



Quando si deve eseguire qualsiasi misura, fare la massima attenzione affinché non si metta a diretto contatto qualsiasi parte del corpo con i circuiti sotto prova, inquantoché il contatto con il circuito sotto tensione può essere pericoloso.

MISURE DI TENSIONI (Volts) IN CORRENTE CONTINUA (20.000 ohms/Volt)

Per le misure di tensioni (Volts) in corrente continua si introduce **completamente** lo spinotto nero (negativo) dei puntali nella boccia in basso contrassegnata con dicitura nera su fondo bianco: « = » e l'altro rosso (positivo) in una delle bocchie contrassegnate pure con diciture nere 100 mV=; 2 V=; 10 V=; 50 V=; 200 V=; 500 V=; 1000 V=; a seconda della portata più appropriata. Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio, usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario, dopo la prima lettura, il terminale rosso delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde leggere la misura con più esattezza.

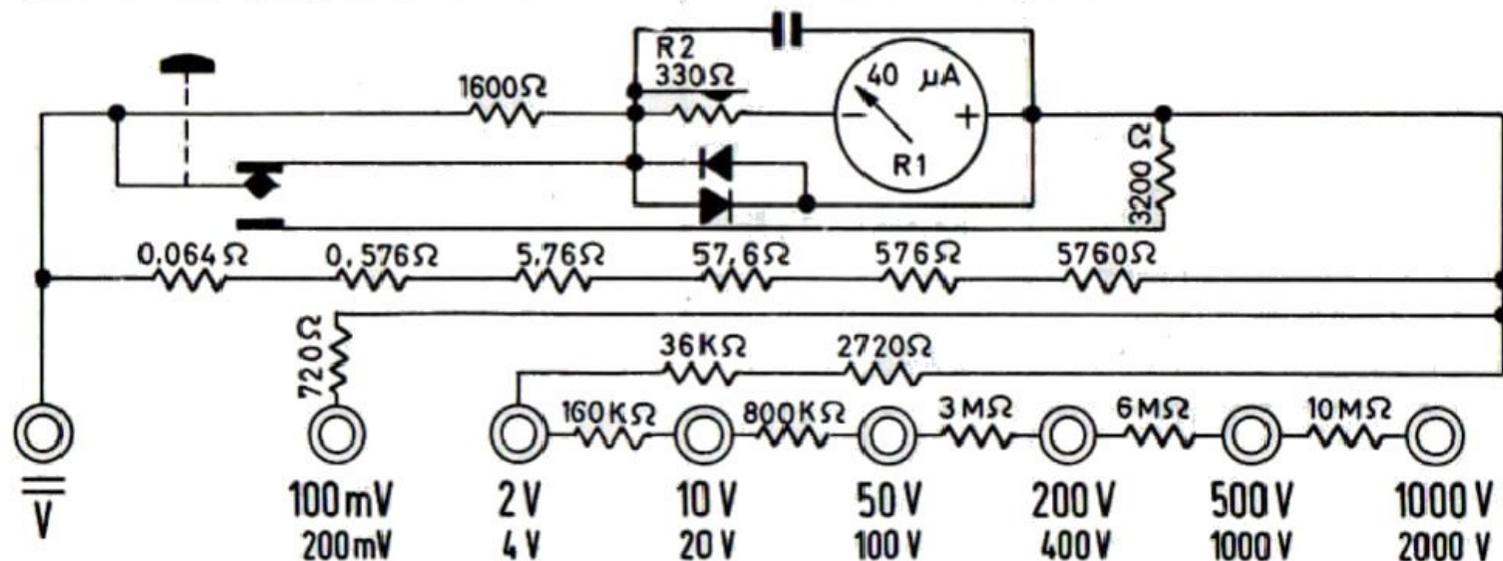
Per una esatta lettura della scala, riferendosi alla portata e quindi alla boccia scelta si dovrà tenere presente la seguente Tabella:

Portata scelta	Boccole da impiegare	Tasto sensibilità AV X 2	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta	Dividere la misura letta
100 mV= 200 mV=	(=) e 100 mV=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 10 DA 0 A 200	x 10 —	— —
2 V= 4 V=	(=) e 2 V=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 200 DA 0 A 200	— —	: 100 : 50
10 V= 20 V=	(=) e 10 V=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 10 DA 0 A 200	— —	— : 10
50 V= 100 V=	(=) e 50 V=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— x 10	— —
200 V= 400 V=	(=) e 200 V=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 200 DA 0 A 200	— x 2	— —
500 V=	(=) e 500 V=	ALZATO	DA 0 A 50	x 10	—
1000 V= *2000 V=	(=) e 1000 V=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 10 DA 0 A 200	x 100 x 10	— —

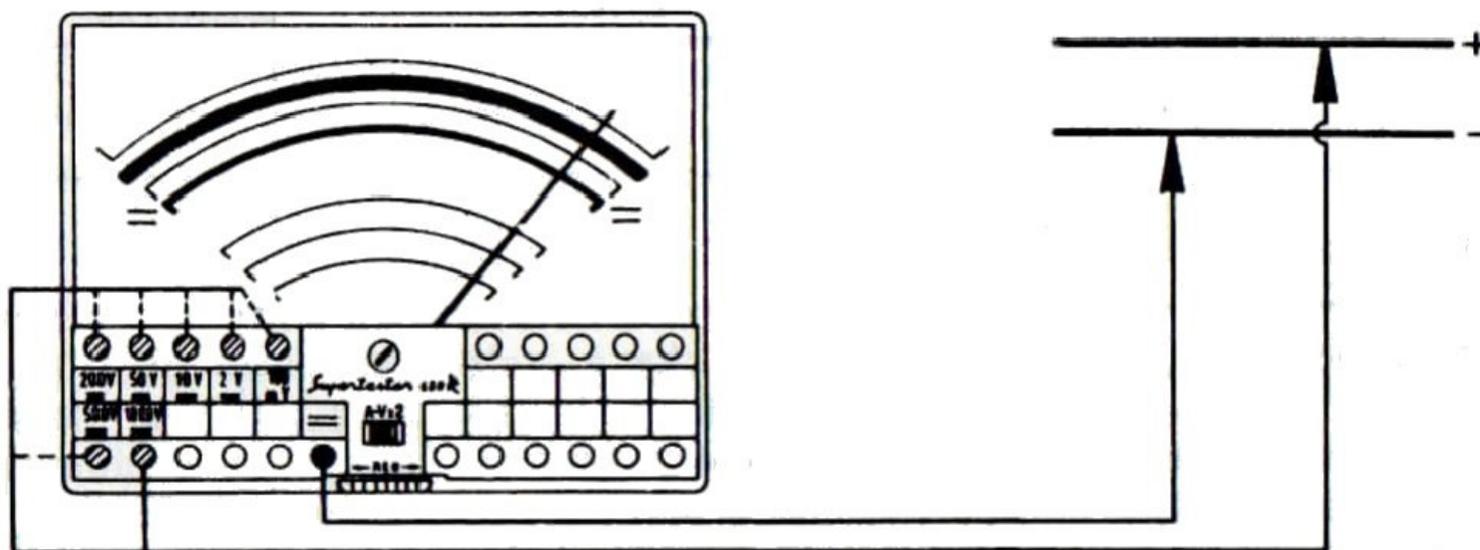
* Per quest'ultima portata, dato l'alto potenziale che è molto pericoloso per l'operatore, fare la misura senza toccare direttamente né i puntali né l'analizzatore e quindi immettendo corrente nel circuito solo DOPO aver congiunto l'analizzatore al circuito da esaminare! Si eviterà così qualsiasi pericolo di corto circuito con il corpo!

L'arco di scala che dovrà essere letto per tutte le misure in corrente continua (=) è il primo arco nero che si trova sotto lo specchio.

Desiderando eseguire misure fino a 25'000 V C.C. fondo scala, adoperare l'apposito puntale I.C.E. mod. 18 per alta tensione (che viene fornito solo dietro richiesta, vedi pag. 64) da inserirsi in serie nella boccola contrassegnata 1000 V =. Leggere sulla numerazione da 0 a 250 moltiplicando per cento (aggiungere due zeri) la lettura eseguita.



Schema semplificato del Voltmetro in C.C.



Schema come va inserito il SUPERTESTER 680 R nel circuito Voltmetrico in C.C.

MISURE DI TENSIONE (Volts) IN CORRENTE ALTERNATA (4000 ohms/volt)

Per le misure di tensione (Volts) in corrente alternata si introduce **completamente** un terminale dei puntali nella boccia in basso contrassegnata in rosso « ~ » (corrente alternata) e l'altro terminale in una delle bocchie contrassegnate pure in rosso; 10 V~; 50 V~; 250V~; 1000 V~; a seconda della portata più appropriata.

Quando si deve misurare un circuito sotto alta tensione (portata 2500 V) fare molta **attenzione poiché vi è serio pericolo di una scarica elettrica** ed assicurarsi bene quindi di non toccare e nemmeno avvicinarsi troppo al circuito mentre è sotto tensione. Pertanto collegare i puntali al circuito da misurare solo quando in questo non vi è tensione; dopo di che e dopo essersi assicurati che il Tester, i cordoni e i puntali siano in posizione stabile ed idonea per tale misura e cioè su di un tavolo isolato e distanti da qualsiasi parte del corpo e da qualsiasi parte conduttrice di corrente, si potrà applicare la tensione al circuito ed eseguire la lettura senza però toccare né i puntali né l'Analizzatore stesso.

Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura, il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde leggere la misura con maggior precisione.

Per eseguire una misura sulla portata 2 Volts C.A. introdurre il primo spinotto nella boccia

in basso contrassegnata $\frac{\text{pF} - 2 \text{ V}}{\Omega \times 10.000}$ mentre la seconda boccia da usarsi è la medesima

che viene usata anche per la portata 50 μA e 100 mV=.

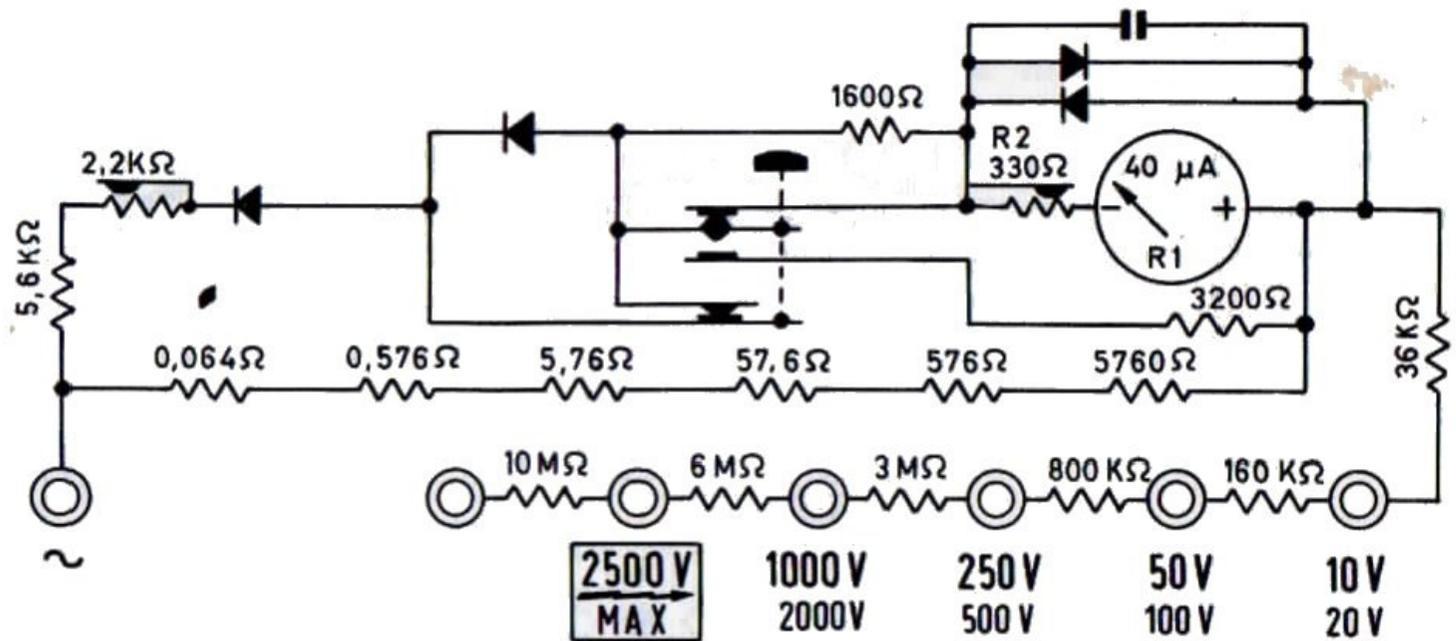
Per una esatta lettura della scala, riferendosi alla portata e quindi alla boccia scelta, si dovrà tenere presente la tabella riportata nella pagina seguente.

Per le portate: 4-20-100-500 e 2000 Volts corrente alternata dovranno essere impiegate rispettivamente le bocchie delle portate: 2-10-50-250 e 1000 Volt premendo però il pulsante della sensibilità (AV x 2) che raddoppia le portate in esame; ad ogni modo a maggior chiarimento diamo a pag. 12 la tabella alla quale ci si dovrà attenere per una esatta lettura della scala con riferimento alla portata e quindi alla boccia scelta.

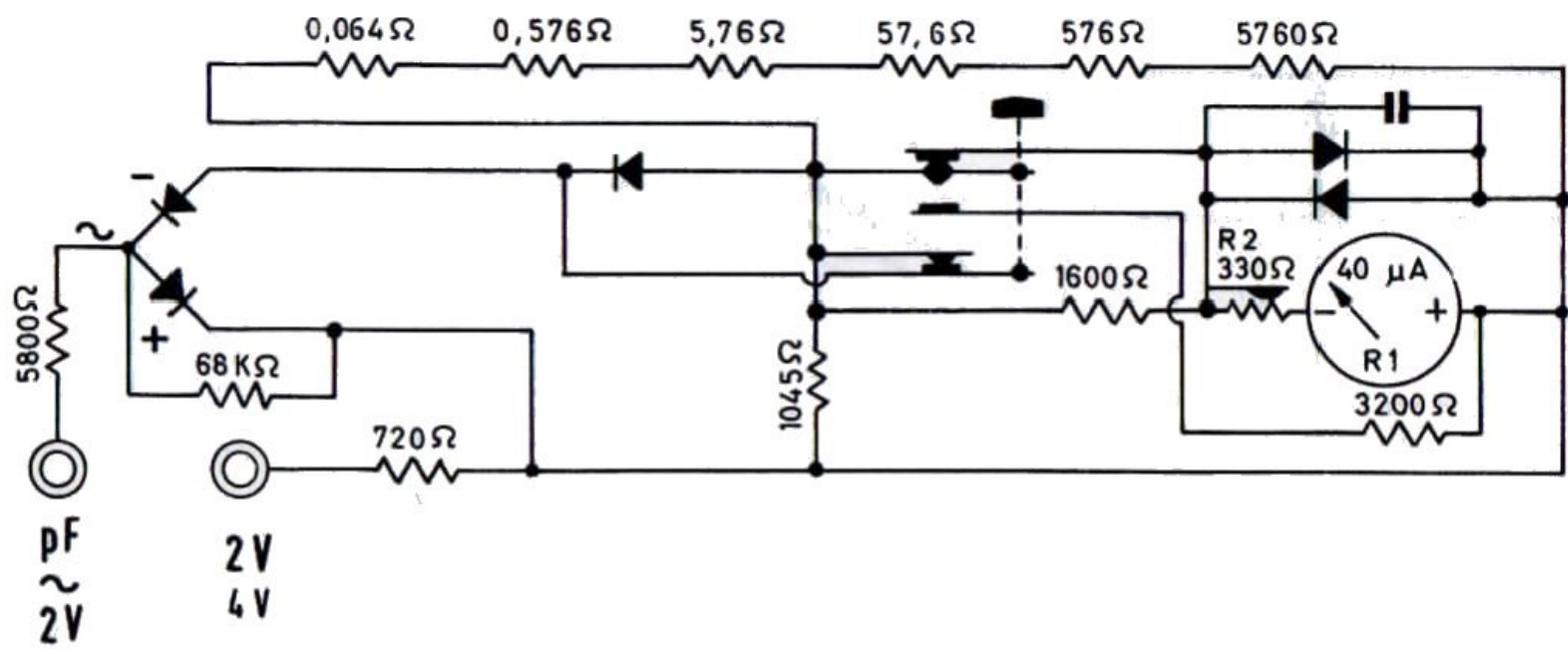
Portata scelta	Boccole da impiegare	Tasto sensibilità AV X 2	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta	Dividere la misura letta
2 4	(pF-2V \sim) e 2 V \sim	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 200 DA 0 A 200	— —	: 100 : 50
10 20	(\sim) e 10 V \sim	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 10 DA 0 A 200	— —	— : 10
50 100	(\sim) e 50 V \sim	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— x 10	— —
250 500	(\sim) e 250 V \sim	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— x 10	— —
1000 *2000	(\sim) e 1000 V \sim	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 10 DA 0 A 200	x 100 x 10	— —
*2500 Massimi	(\sim) e 2500 V \sim	ALZATO	DA 0 A 250	x 10	—

* Per queste due ultime portate dato l'alto potenziale che è molto pericoloso per l'operatore, fare la misura senza toccare direttamente nè i puntali nè l'analizzatore e quindi immettendo corrente nel circuito solo dopo aver congiunto l'Analizzatore al circuito da esaminare! Si eviterà così qualsiasi pericolo di corto circuito con il corpo.

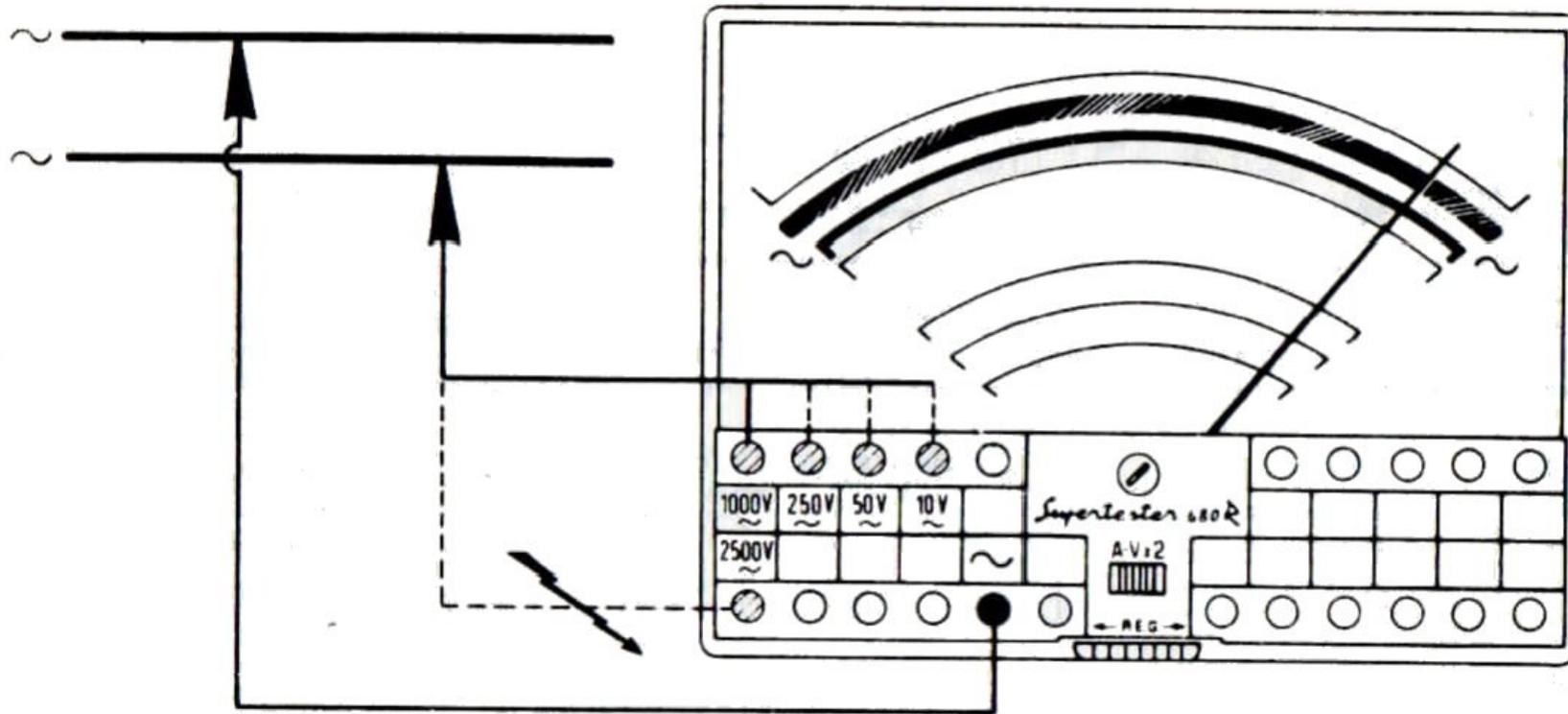
L'arco di scala che dovrà essere letto per tutte le misure in corrente alternata (\sim) è il primo arco rosso che si trova subito sotto lo specchio.



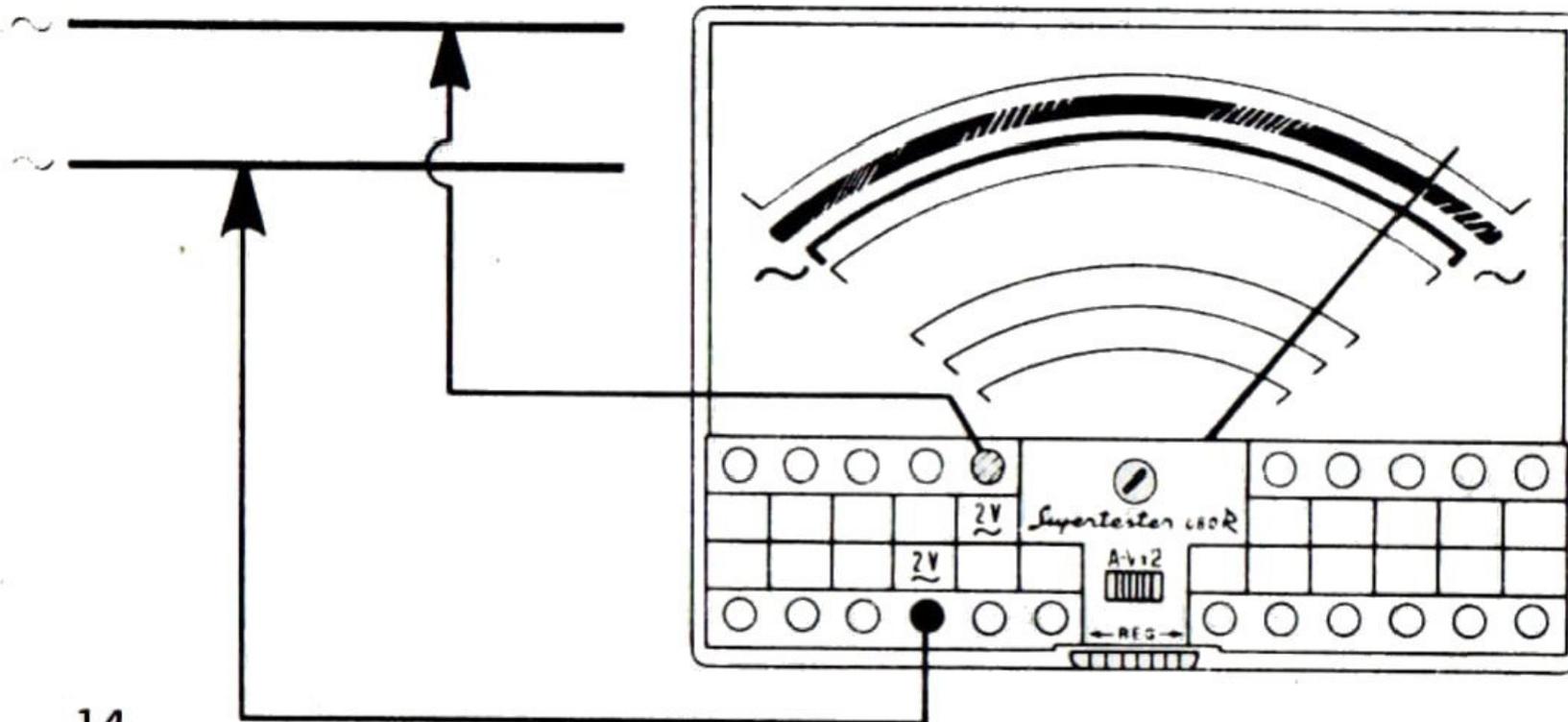
Circuito semplificato Voltmetro in C.A.



Circuito semplificato Voltmetro 2 e 4 Volts in C.A.



Schema come inserire il Supertester 680 R per le misure Voltmetriche in Corrente Alternata



Schema come inserire il Supertester 680 R per misurare 2 V-C.A.

Come si può notare osservando il circuito elettrico relativo alle misure Voltmetriche in corrente alternata questo nostro SUPERTESTER mod. 680 R come del resto quasi tutti i più apprezzati e noti Analizzatori americani ha adottato il circuito con raddrizzatore ad una sola semi-onda poiché questo sistema oltre alla normale misura della tensione alternata ivi esistente permette il controllo della simmetria del valore medio tra le due alternanze della corrente alternata in esame.

Infatti può verificarsi in pratica il caso che tra le due semi-onde di una corrente alternata venga a determinarsi per varie cause una asimmetria; cioè che le due semionde non presentino le stesse forme e le stesse ampiezze, come per esempio la presenza di componente continua.

Qualora questa asimmetria venga ad influenzare il valore medio, essa può essere rilevata dal Tester I.C.E. mod. 680 R invertendo i puntali dello stesso ai punti di misura. La differenza tra le due misure permette di calcolare in valore medio, la percentuale di asimmetria presente e quindi:

% di asimmetria = $\frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100$ dove: V_1 = deviazione maggiore - V_2 = deviazione minore.

MISURE DI INTENSITA (mA) IN CORRENTE CONTINUA

IMPORTANTE: per le misure di intensità lo strumento **deve venire sempre collegato in serie** con il circuito. Vedi figura a pag. 18. Non collegare mai lo strumento in parallelo con il circuito sotto tensione come si opera invece per le misure di tensione, (Volts) perché le resistenze o shunts ne resterebbero danneggiati specialmente quelli di basso valore ohmico.

Fatta attenzione a ciò, per le misure di intensità (mA. corrente continua) s'inserisce **completamente** lo spinotto nero (negativo) dei puntali nella boccia in basso contrassegnata con dicitura nera su fondo bianco « = » (corrente continua) e l'altro rosso (positivo) in una delle bocchie contrassegnate « 50 μ A =; 500 μ A =; 5 mA =; 50 mA =; 500 mA =; 5 A = » a seconda della portata desiderata.

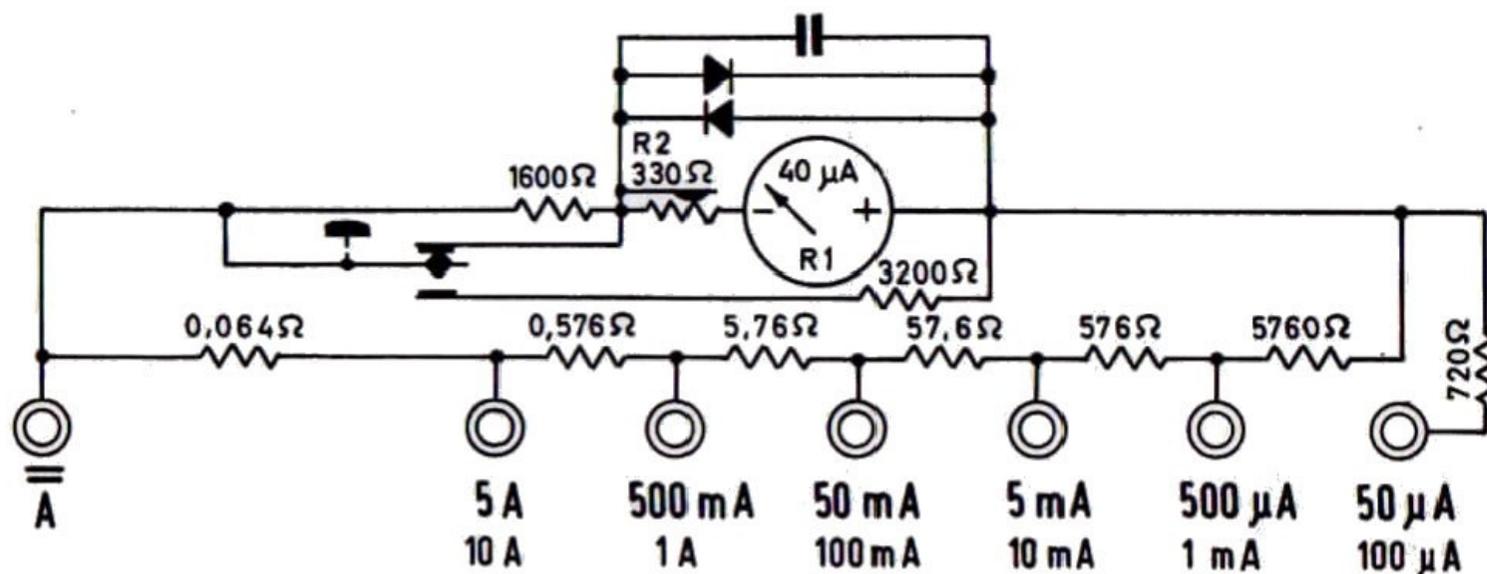
Fare la massima attenzione che quando l'entità dell'intensità da misurare sia dubbia, si dovrà sempre usare la portata massima (5 A.) e ciò a protezione delle resistenze shunt del circuito stesso.

Dopo di che, se è necessario, dopo aver effettuata la prima lettura, il terminale rosso delle diverse portate potrà essere inserito nella portata più bassa onde ottenere un'indicazione più esatta.

Per le portate: 100 μ A, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A e 10 Amperes corrente continua dovranno essere impiegate rispettivamente le boccole delle portate 50 μ A., 500 μ A., 5, 50, 500 mA e 5 Amp premendo però il pulsante della sensibilità che raddoppia la portata in esame. Ad ogni modo a maggior chiarimento diamo qui sotto la tabella alla quale ci si dovrà attenere per una più esatta lettura della scala con riferimento alla portata e quindi alle boccole scelte.

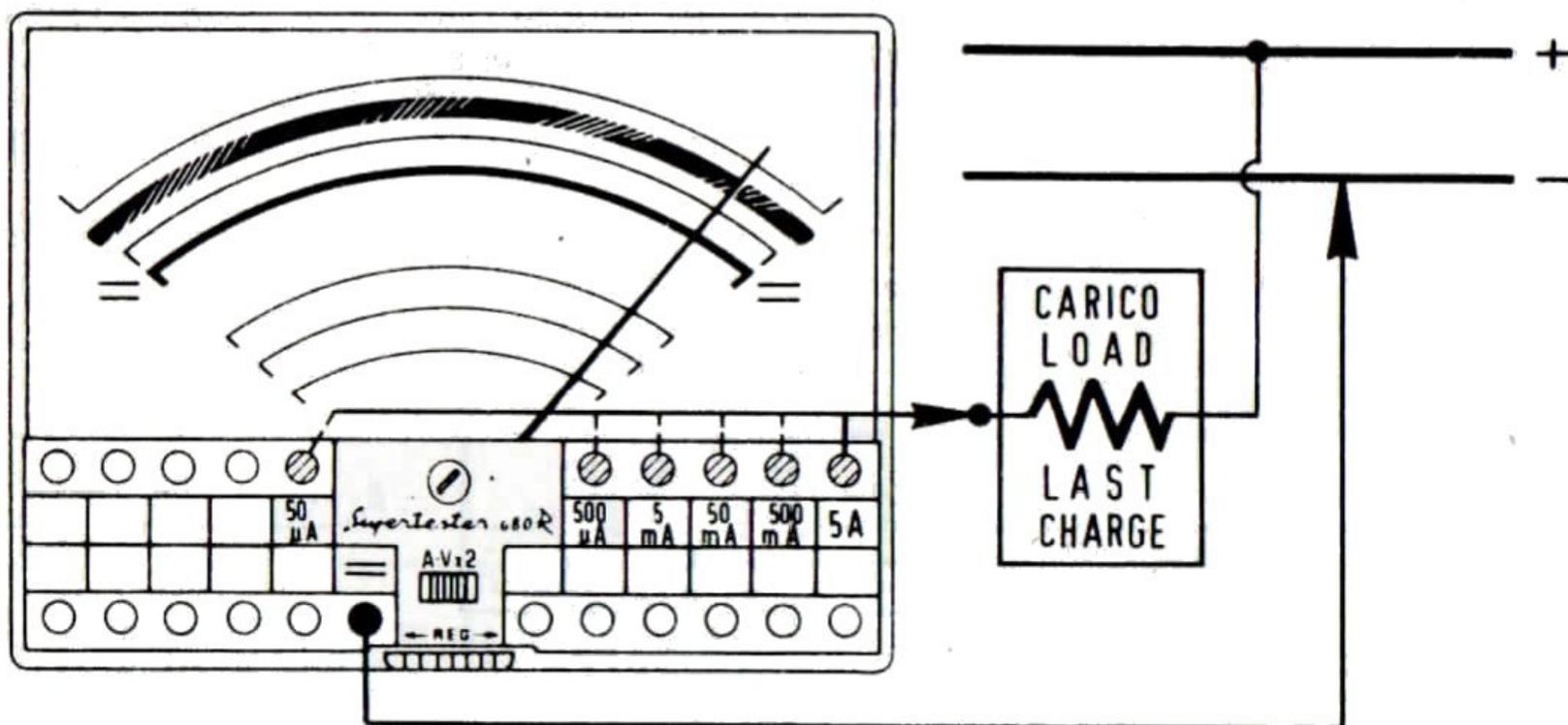
Portata scelta	Boccole da impiegare	Tasto sensibilità AV x 2	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta	Dividere la misura letta
50 μ A= 100 μ A=	(=) e 50 μ A=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— X 10	— —
500 μ A= 1 mA=	(=) e 500 μ A=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	X 10 —	— : 10
5 mA= 10 mA=	(=) e 5 mA=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— —	: 10 —
50 mA= 100 mA=	(=) e 50 mA=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— X 10	— —
500 mA= 1 A=	(=) e 500 mA=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	X 10 —	— : 10
5 A= 10 A=	(=) e 5 A=	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 50 DA 0 A 10	— —	: 10 —

Maggiori portate Amperometriche (25-50 e 100 Amp. C.C.) possono essere eseguite dal SUPERTESTER 680 R. per mezzo degli shunts supplementari Modello 32 I.C.E. ed a tal riguardo vogliate leggere nel capitolo: ACCESSORI SUPPLEMENTARI a pagina 64 i dati tecnici. La caduta di tensione nelle diverse portate Amperometriche in C.C. è la seguente: 50 μ A. = 100 mV; 500 μ A. = 294 mV; 5 mA. = 317,5 mV; 50 mA. 500 mA e 5 A. = 320 mV; 25-50-100 A a mezzo shunt supplementari di cui. sopra, caduta di tensione = 100 mV.



Schema semplificato Amperometro C.C.

Schema come va inserito il supertester 680 R per misure Amperometriche in C.C.



MISURE DI INTENSITA' (Amp) IN CORRENTE ALTERNATA

(Vedi figura a pag. 20)

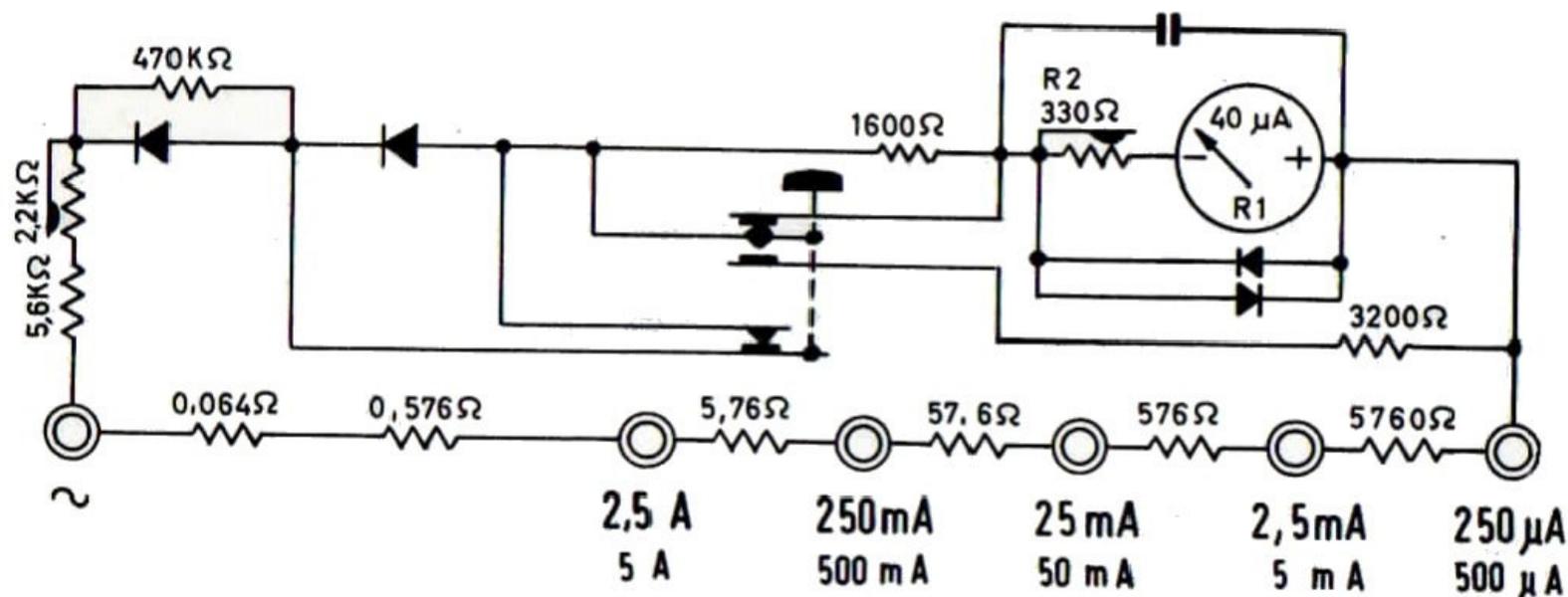
IMPORTANTE: Per le misure di intensità (Ampères) in corrente alternata come per le misure di intensità in corrente continua lo strumento **deve venire sempre collegato in serie** con il circuito. **Non collegare lo strumento in parallelo con il circuito sotto tensione** come si opera invece per le misure di tensione (Volts) perché le resistenze o shunts ne resterebbero danneggiati specialmente quelli di basso valore ohmico. Fatta attenzione a ciò, per le misure di intensità in corrente alternata (μ A - mA e A) si inserisce completamente il primo spinotto nella boccia in basso contrassegnata in rosso (~) e il secondo spinotto in una delle bocchie

contrassegnate pure in rosso: $250 \mu A \sim$; $2,5 mA \sim$; $25 mA \sim$; $250 mA \sim$; e $2,5 A \sim$; a seconda della portata desiderata. Tutte le letture verranno eseguite sull'arco rosso posto subito sotto allo specchio.

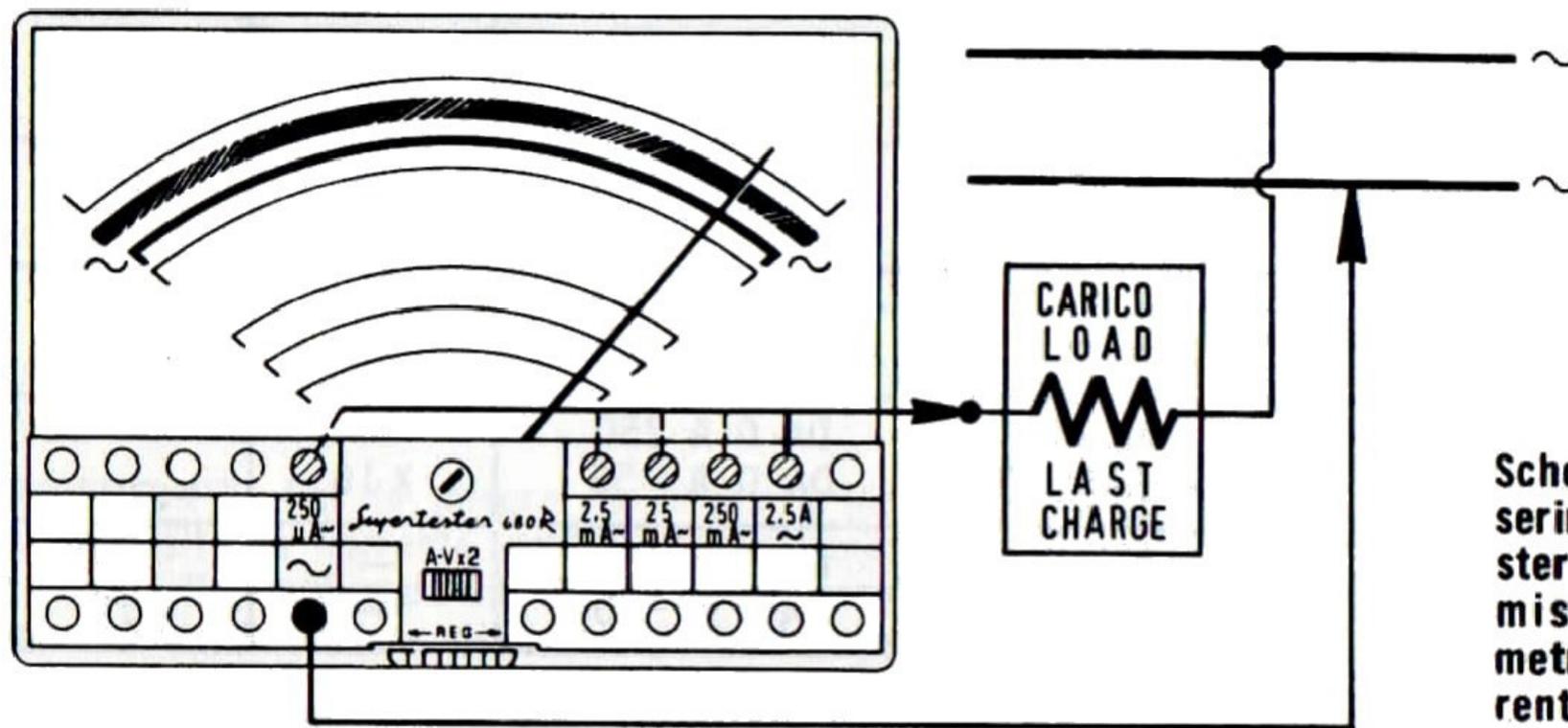
Per le portate: $500 \mu A \sim$; $5 mA \sim$; $50 mA \sim$; $500 mA \sim$ e $5 A \sim$; dovranno essere impiegate rispettivamente le boccole delle portate $250 \mu A$; $2,5 mA$; $25 mA$; $250 mA$. e $2,5 A$. premendo però il tasto della sensibilità che raddoppia le portate in esame. Ad ogni modo per maggior chiarimento diamo qui sotto la tabella alla quale ci si dovrà attenere per una più esatta lettura della scala con riferimento alle portate e quindi alle boccole scelte.

Portata scelta	Boccole da impiegare	Tasto sensibilità A.V x 2	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta	Dividere la misura letta
$250 \mu A \sim$ $500 \mu A \sim$	(\sim) e $250 \mu A \sim$	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— X 10	— —
$2,5 mA \sim$ $5 mA \sim$	(\sim) e $2,5 mA \sim$	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— —	: 100 : 10
$25 mA \sim$ $50 mA \sim$	(\sim) e $25 mA \sim$	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— —	: 10 —
$250 mA \sim$ $500 mA \sim$	(\sim) e $250 mA \sim$	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— X 10	— —
$2,5 A \sim$ $5 A \sim$	(\sim) e $2,5 A \sim$	ALZATO ABBASSATO	DA 0 A 250 DA 0 A 50	— —	: 100 : 10

Per maggiori portate amperometriche in C.A. (da $250 mA$ fino a $500 Amp.$) vedere a pag. 64 descrizione pinza Ampèrclamp e Trasformatore 616.



Circuito semplificato amperometro in corrente alternata.



Schema come inserire il Supertester 680 R per le misure ampereometriche in corrente alternata.

MISURE DI RESISTENZA CON CORRENTE CONTINUA (da 1 Ohm fino a 10 mega Ohms)

(da un decimo fino a 30 ohms vedere a pag. 24).

Prima di effettuare qualsiasi misurazione di resistenza in un circuito qualsiasi, accertarsi che dal medesimo sia stata tolta la corrente, perché, se il circuito ohmmetrico dell'analizzatore venisse sottoposto a tensione, brucerebbe il fusibile di protezione e se la tensione inserita fosse inferiore a 140 Volts ne verrebbero danneggiate le relative resistenze. Assicuratevi di ciò per misure di resistenza di valore basso, medio ed alto introdurre **completamente** uno spinotto dei puntali nella boccia in basso contrassegnata in nero « Ω » e l'altro spinottino in una delle bocchie contrassegnate pure in nero $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ e $\Omega \times 1000$ a seconda della portata desiderata.

Fatto ciò mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare la manopola dentellata « REG. » (Regolazione Batteria) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0 ohm. Infine inserire fra i puntali la resistenza da misurare facendo attenzione che il valore letto sulla scala superiore dello strumento, relativo alle misure ohmmetriche, sia moltiplicato per la portata che si è scelta. Ogni volta che si cambia la portata dell'ohmmetro ripetere le operazioni per la messa a zero dell'indice ruotando la manopola dentellata REG. Quando l'indice non arriva più a 0 ohm cambiare la batteria interna (una sola batteria da 3 V. del tipo comune a torcetta) tenendo conto della polarità.

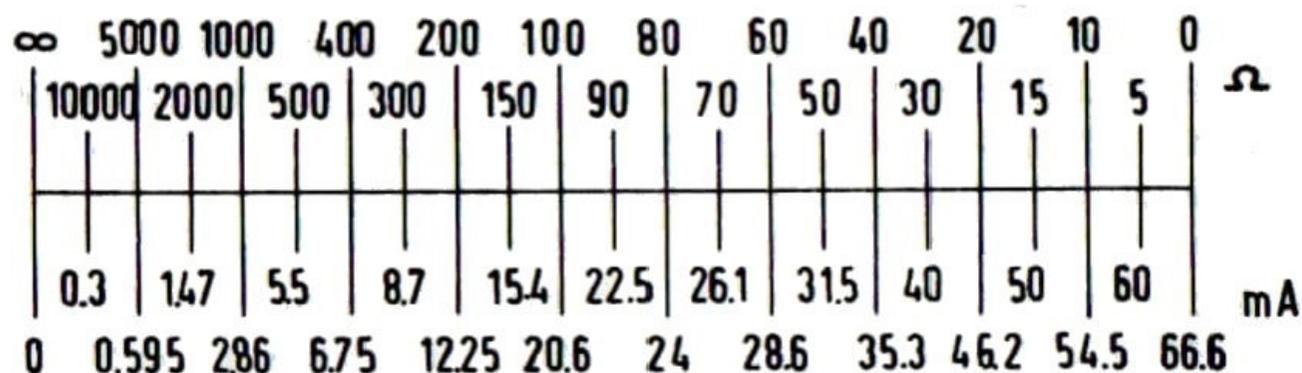
segno — negativo;

segno + positivo.

Per detta sostituzione vedere il capitolo relativo alla manutenzione (pag. 37). Terminata le prove di resistenza non lasciare mai in posizione sul circuito ohmmetrico i terminali poiché i puntali potrebbero venire a contatto e scaricare quindi dopo un certo periodo di tempo la pila interna. Il circuito interno dell'ohmmetro potrebbe inoltre venire incidentalmente connesso per distrazione con un circuito sotto tensione e quindi potrebbe provocare come più sopra accennato, l'interruzione del fusibile di protezione. In questo caso per riattivare detto fusibile attenersi alle istruzioni dettagliate che potrete trovare a pagina 40.

Per conoscenza dei tecnici che adoperano il ns. SUPERTESTER 680 R desideriamo dare anche l'indicazione e le differenti intensità di corrente che affluiscono a seconda del valore

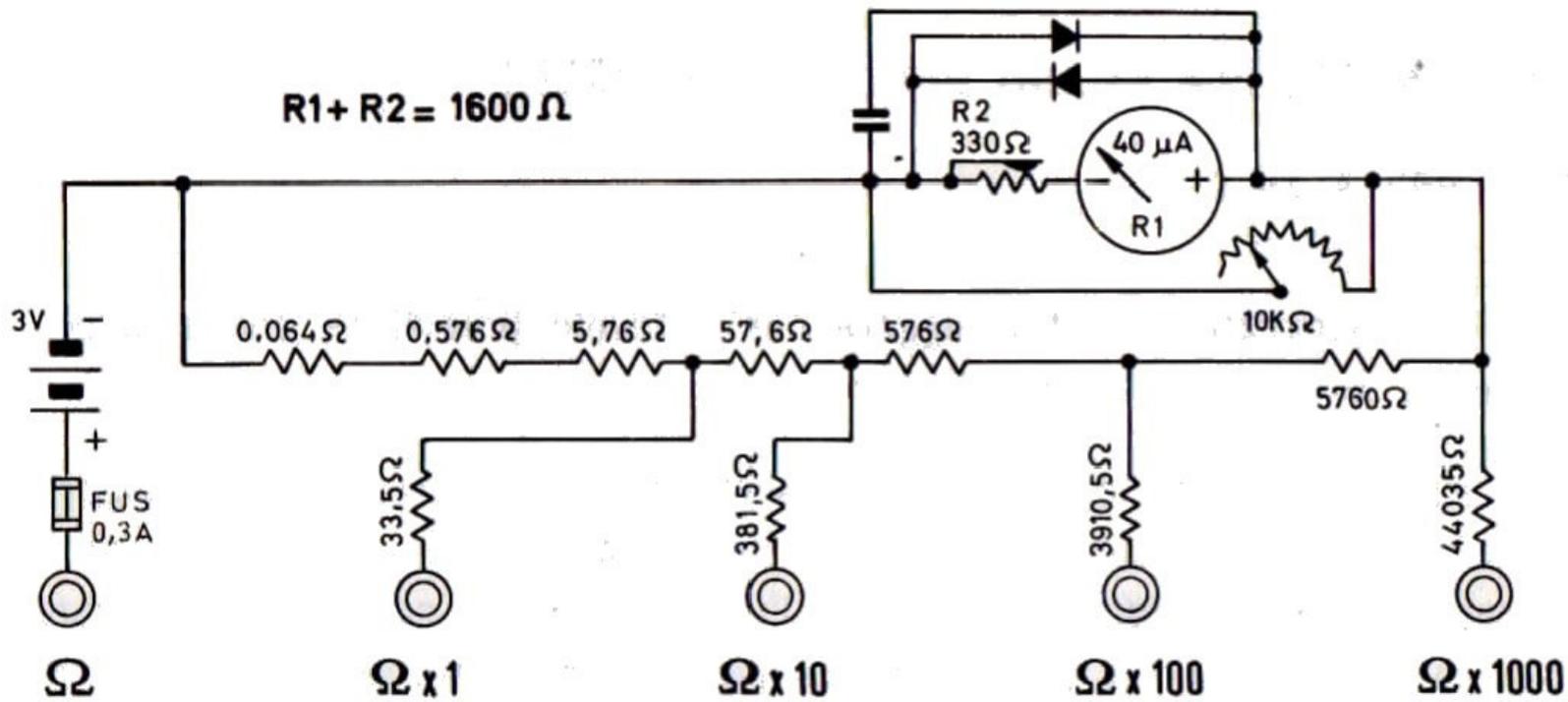
Ohmmico della resistenza in esame ed a seconda della portata impiegata. Nella portata Ohms x 1 si avranno le seguenti indicazioni rapportate tra la scala in Ohms ed i relativi equivalenti in Milliampères di intensità che vi affluiscono.



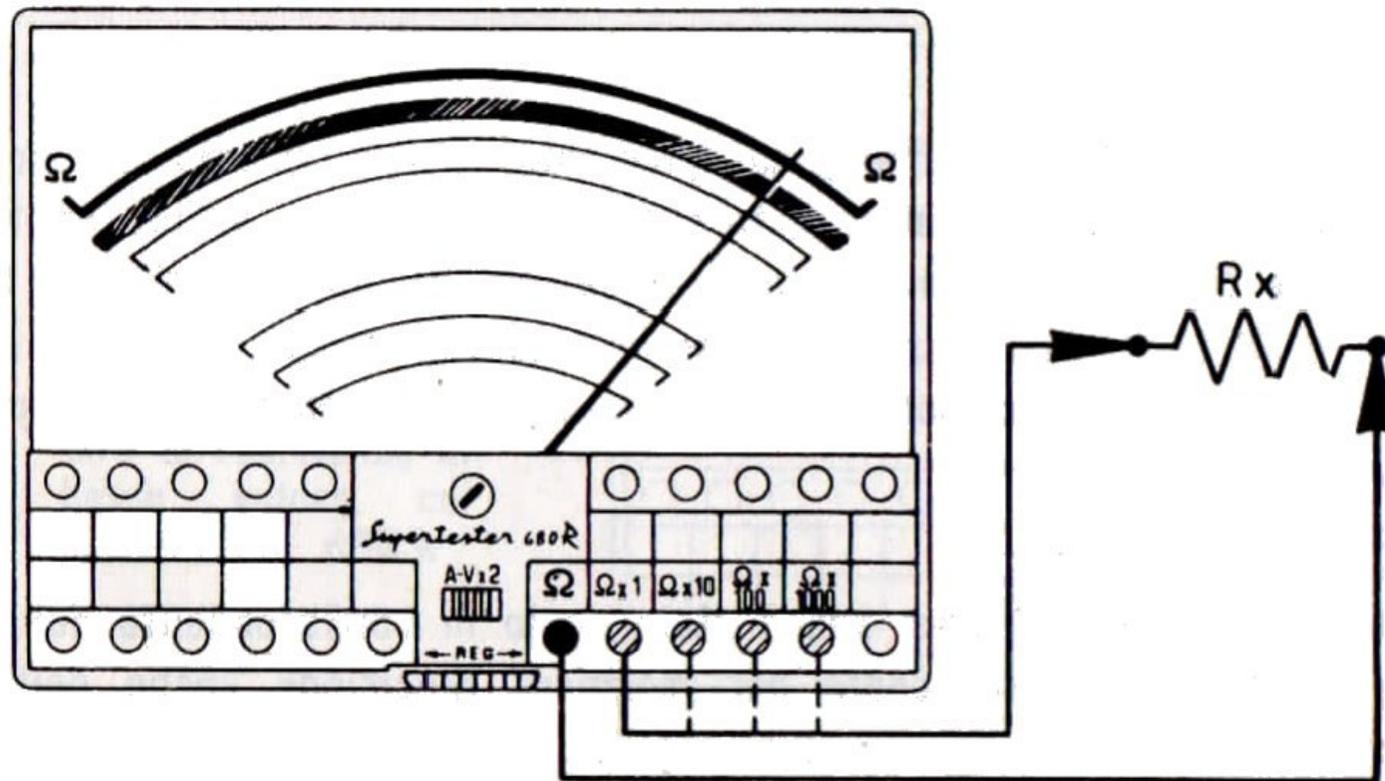
Per la portata Ohms x 10 si dovrà dividere per 10 le misure di intensità sopra segnate.
 Per la portata Ohms x 100 si dovrà dividere per 100 le misure di intensità sopra segnate.
 Per la portata Ohms x 1000 si dovrà dividere per 1000 le misure di intensità sopra segnate.
 Da tener presente che le misure di intensità sopra riportate sono da riferirsi all'erogazione di una pila che alimenti il circuito ohmmetrico con una tensione di 3 V. precisi. Qualora la pila fosse invece più o meno carica e presentasse pertanto più o meno Volts, i valori sopra segnati varierebbero in maniera direttamente proporzionale.

Questi dati di erogazione sono utili ed importanti per diverse applicazioni come ad esempio il rilievo del consumo di uno strumento o di un relais, oppure per sapere su quale portata misurare la continuità del filamento di una valvola o di una lampadina di basso consumo affinché detto filamento non venga sovraccaricato e quindi non si bruci.

Nelle misure tenere presente che il polo comune degli Ohms è positivo mentre quello delle diverse portate Ohms x 1, Ohms x 10, Ohms x 100, Ohms x 1000 è negativo; ciò ha importanza specialmente per le misure da eseguirsi sui raddrizzatori e sui condensatori elettrolitici.



**Circuito semplificato
Ohmmetro in C.C.**



**Schema come misurare
le resistenze
col supertester
680 R**

MISURE DI RESISTENZA IN C.C. PER VALORI RESISTIVI BASSISSIMI

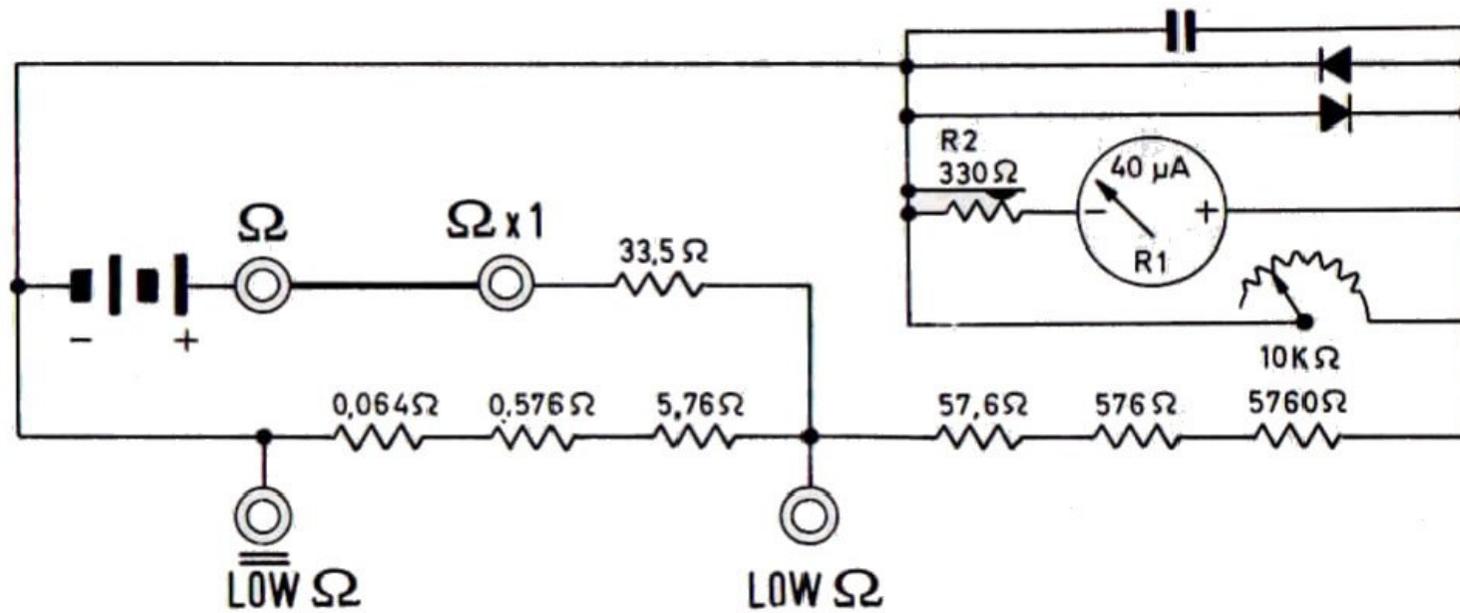
(da un decimo di ohm fino a 30 ohms)

Il nostro SUPERTESTER 680R permette di poter leggere con notevole precisione anche valori resistivi bassissimi come ad esempio i decimi di Ohm.

Per poter effettuare dette misure Ohmmetriche molto basse bisogna procedere come qui sotto descriviamo: innanzitutto occorre cortocircuitare con il ponticello dato in dotazione le due boccole Ω e $\Omega \times 1$; dopo tale operazione basterà azzerare con il reostato l'indice sul fondo scala e poi misurare la bassa resistenza incognita attraverso i due puntali che si dovranno introdurre nelle boccole contrassegnate: LOW Ω (ohms bassi).

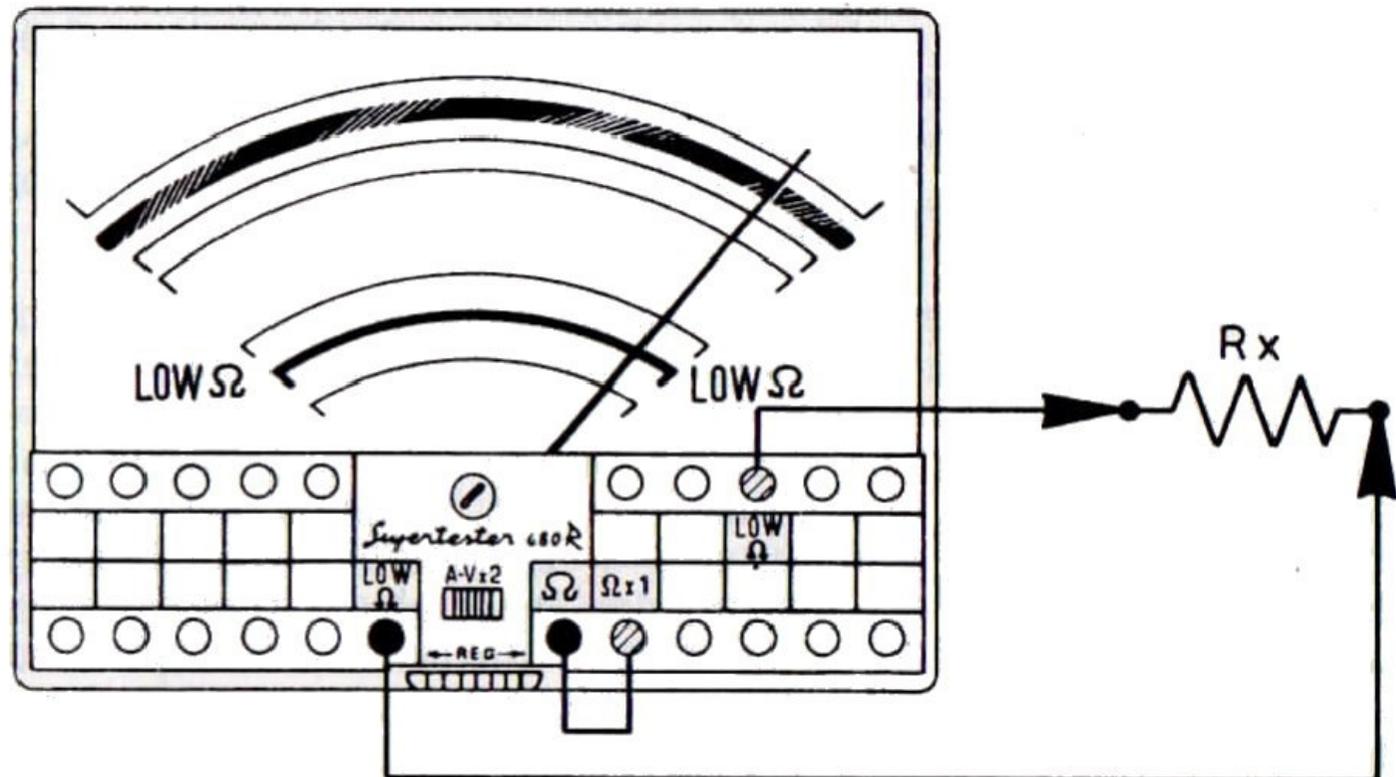
La lettura si farà in questo modello 680 R direttamente sul quadrante dello strumento sull'arco nero posto subito sopra alla scala dei dB. Fare attenzione che se si vuole una lettura molto esatta si deve tener conto anche della piccolissima resistenza dei cordoni dei puntali che si può rilevare cortocircuitando i puntali stessi prima di interporre la resistenza da misurare. Il valore resistivo dei cordoni andrà quindi poi sottratto dal valore resistivo totale letto dopo la misura della resistenza in esame.

Come si può rilevare osservando la scala lo 0 Ohm non è stato posto in corrispondenza dello zero assoluto dello strumento ma si è tenuto conto per maggiore precisione anche della piccolissima resistenza del circuito interno dell'analizzatore stesso.



Schema semplificato Ohmetro per bassi valori.

Schema come misurare le resistenze di basso valore col Supertester 680 R



MISURE DI RESISTENZA IN CORRENTE ALTERNATA (da 100 K Ohms fino a 100 Mega Ohms)

Per misure di resistenze di altissimo valore introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore per mezzo dell'apposito cavo da noi dato in dotazione unitamente all'analizzatore, una tensione qualsiasi di corrente alternata contenuta tra 160 e 220 V. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre completamente un terminale dei puntali nella boccola

in basso contrassegnata in rosso $\frac{\text{pF} - 2 \text{ V}}{\Omega \times 10.000}$ e l'altro terminale della boccola

destra contrassegnata pure in rosso $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} \times 1}$ dopo di che, mettere a contatto i puntali

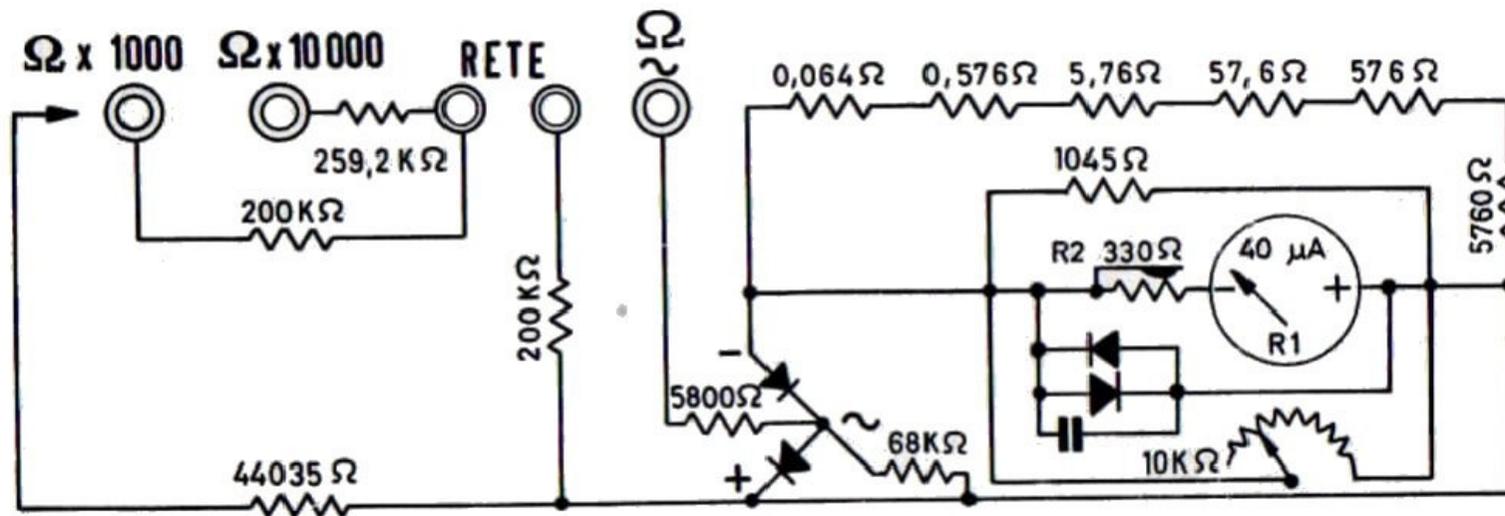
fra loro e ruotare nuovamente la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala e cioè a 0 Ohm. Infine si inserisce fra i puntali la resistenza da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala Ohmmetrica sia moltiplicato per 10.000.

RIVELATORE DI REATTANZA

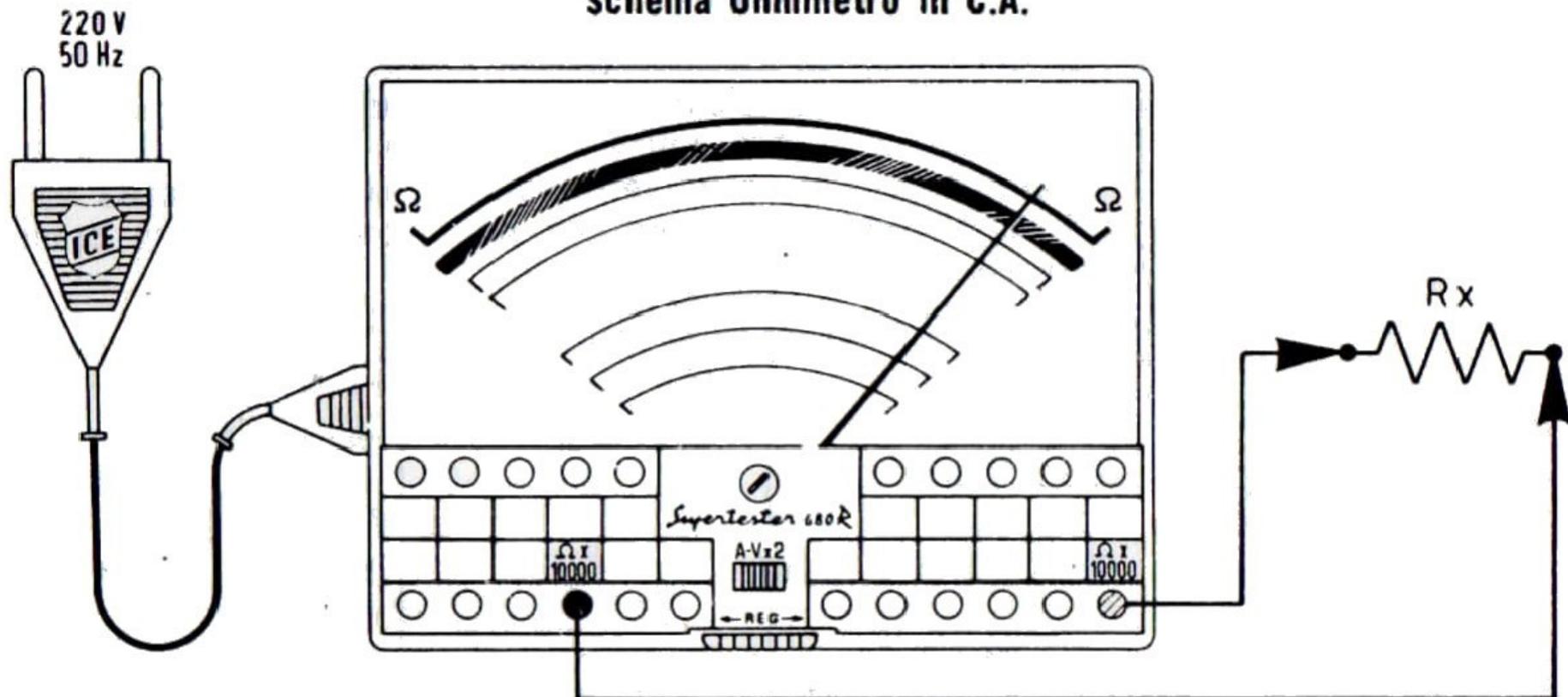
Si verifica spesso nella pratica di dover stabilire se in un circuito resistivo sono presenti reattanze; esempio: stabilire se una capacità in parallelo ad una resistenza è efficiente o meno senza doverla staccare dal circuito stesso.

Per far ciò basta misurare il valore resistivo del circuito sulla portata Ohms x 1000 usufruendo prima del circuito dell'analizzatore con l'impiego della batteria interna, ripetendo poi la misura sulla stessa portata usando il circuito in corrente alternata utilizzando la presa di corrente posta sul fianco sinistro dell'Analizzatore stesso con una tensione di rete a 50 Hz compresa tra 160 e 220 V. come descritto nel capitolo precedente.

Qualora confrontando le due letture, quella eseguita a mezzo batteria interna e quella eseguita a mezzo tensione alternata di rete non dovessero concordare è evidente la presenza di reattanza.



Schema Ohmetro in C.A.



Schema come misurare resistenze di alto valore per mezzo presa di rete in C.A.

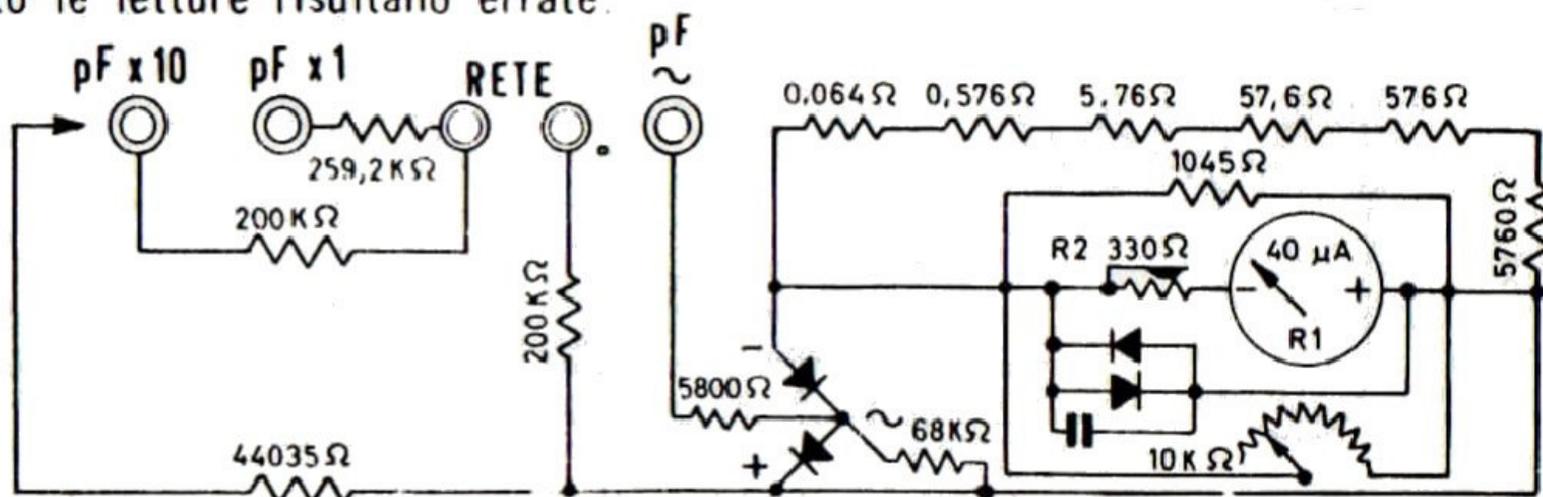
MISURE DI CAPACITA'

Per misure di capacità di condensatori sia a carta sia ceramici sia a mica per capacità comprese fra 50 e 500.000 pF. operare nel seguente modo: introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore per mezzo dell'apposito cavo dato in dotazione al SUPERTESTER 680 R una tensione qualsiasi di corrente alternata a 50 periodi contenuta fra i 160 e 220 V. Fatto ciò, ruotare completamente verso sinistra la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) e introdurre completamente un

terminale dei puntali nella boccia in basso contrassegnata in rosso $\Omega \times 10.000$
 $\text{pF} - 2 \text{V} \sim$ l'altro

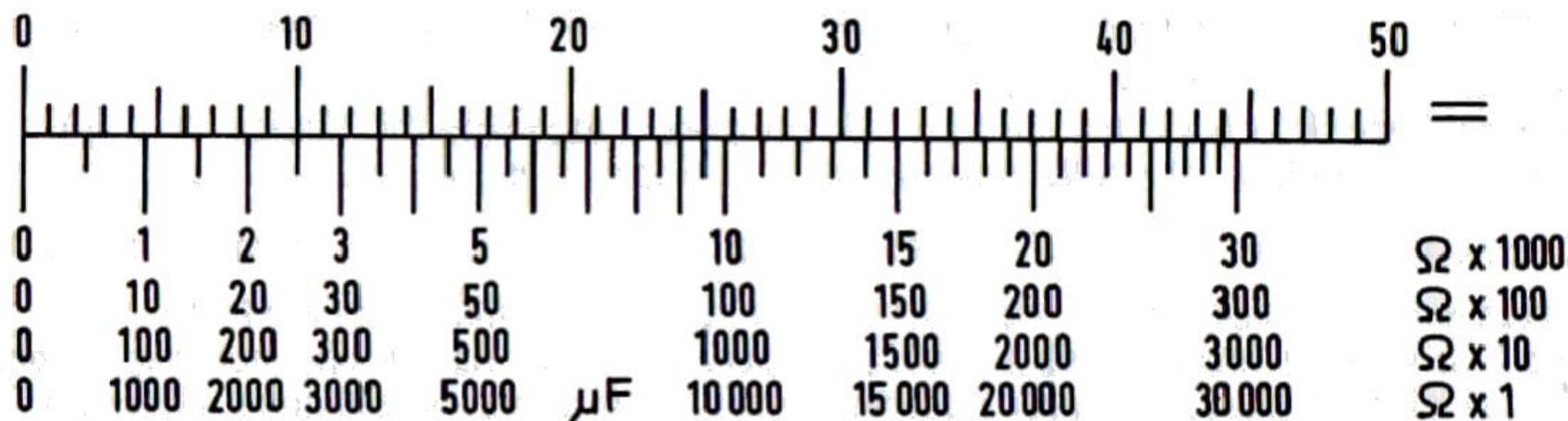
terminale in una delle bocche inferiori contrassegnate $\Omega \times 1.000$ oppure $\Omega \times 10.000$
 $\text{Hz-pF} \times 10$ $\text{PF} \times 1$

a seconda della portata desiderata; dopo di che mettere a contatto i puntali fra loro e ruotare la manopola contrassegnata REG. (regolazione rete) fino a che l'indice dello strumento si trovi esattamente a fondo scala cioè a 0 ohm. Infine inserire tra i puntali il condensatore da misurare facendo sempre attenzione che il valore letto sulla scala delle capacità va moltiplicato per la portata che si è scelta. Fare attenzione che se il condensatore in esame non ha un buon isolamento le letture risultano errate.

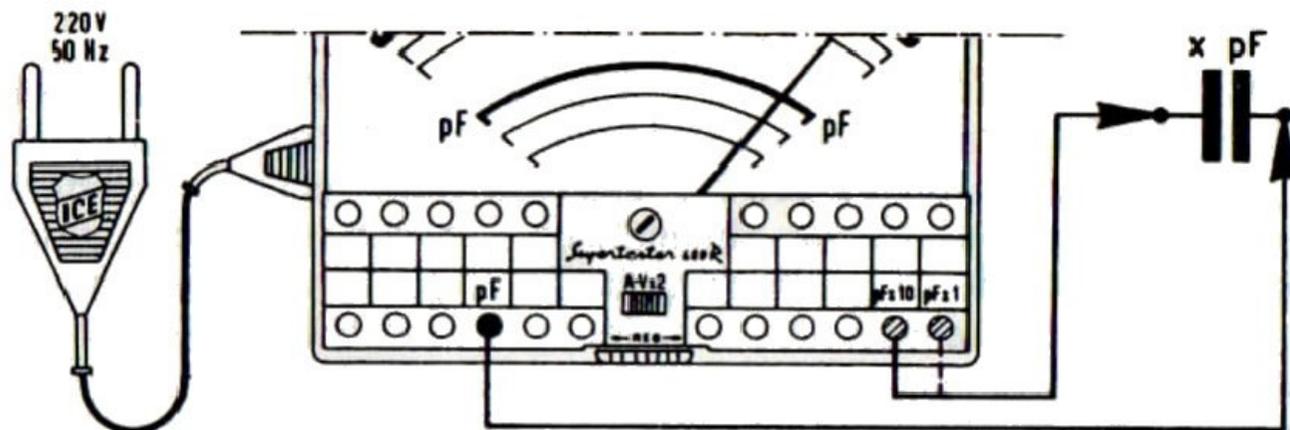


Schema semplificato misuratore di capacità

Per misure di capacità da un microfarad fino a 30.000 μF sia a carta come elettrolitici (condensatori di livellamento) si opera nella seguente maniera: introdurre i puntali nelle boccole Ω e $\Omega \times 1$ $\Omega \times 10$ oppure $\Omega \times 100$ oppure $\text{Ohm} \times 1000$ a seconda della portata desiderata, unire quindi i puntali e azzerare come per le misure ohmmetriche in C.C. Inserire quindi fra i puntali il condensatore in prova invertendo piú volte le polarità di esso, solo dopo che l'indice è ritornato stabilmente sullo 0. Se il condensatore è efficiente, deve far spostare l'indice sulle seguenti letture dello strumento a seconda della capacità e indi ritornare verso zero μF . Se non ritornasse verso zero μF significa ch il condensatore ha perso di isolamento e pertanto è da scartarsi a meno che il condensatore sia elettrolitico ed a bassa tensione di lavoro e che le polarità del tester siano opposte a quelle del condensatore. In tal caso, il condensatore non è da ritenersi inefficiente in quanto la differenza segnata rispetto allo 0 è data dalla corrente di fuga sotto tensione invertita rispetto alla sua tensione normale di funzionamento. Si tenga comunque presente che, data la predetta corrente di fuga, il condensatore non può caricarsi completamente ed, in conseguenza, il massimo spostamento dell'indice risulterà in difetto. La misura balistica valida sarà pertanto quella ottenuta alla inversione della polarità successiva al ritorno a 0 dell'indice.



Pettine di raffronto tra la scala 0 ÷ 50 e i diversi valori di capacità a seconda delle diverse portate ohmmetriche impiegate.



Schema come provare le capacità da 50 fino a 500 pF per mezzo della presa di rete in C.A.

MISURE DI FREQUENZA - FREQUENZIMETRO

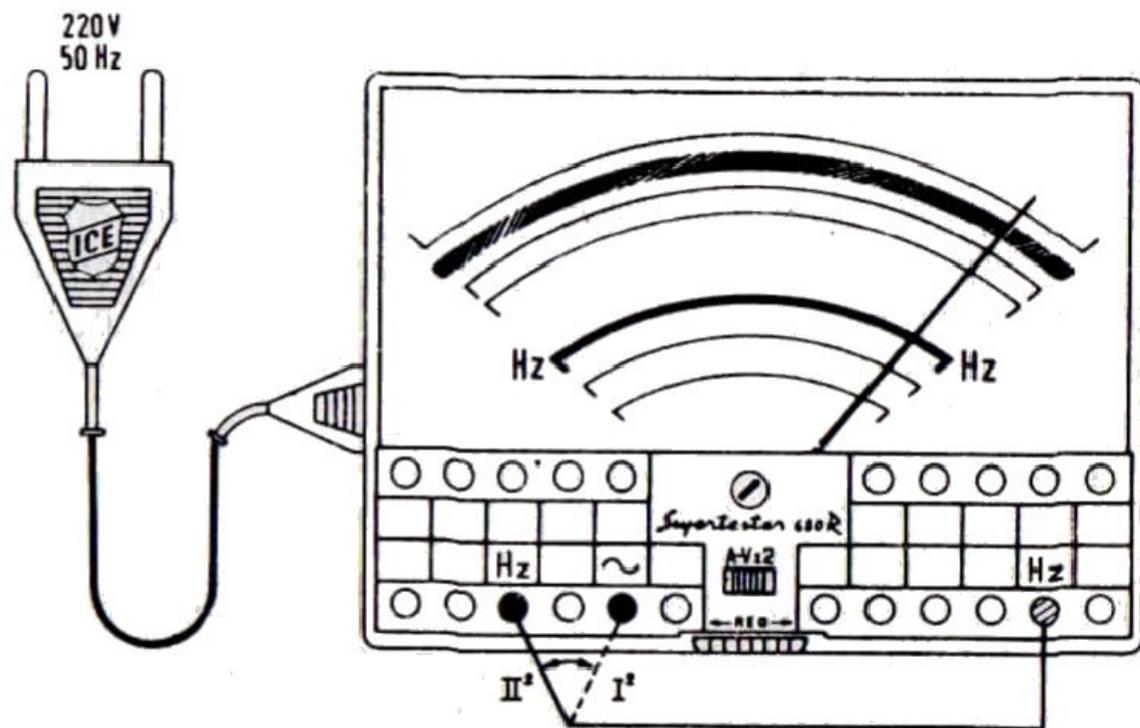
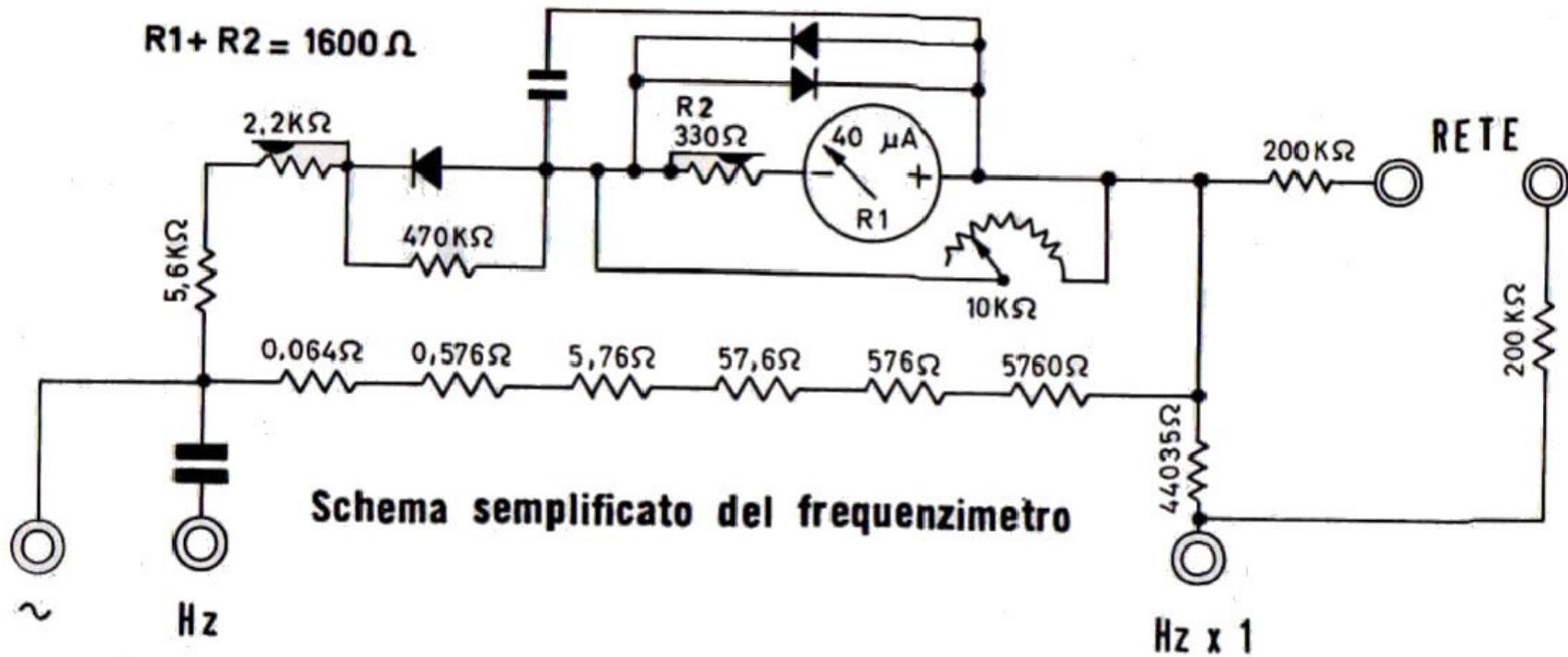
Per misure di frequenza introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale sinistro dell'analizzatore SUPERTESTER 680 R per mezzo dell'apposito cavo dato in dotazione al SUPERTESTER 680 R, una tensione alternata qualsiasi contenuta tra 160 e 220 V., di cui si voglia conoscerne la frequenza. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata REG. verso sinistra e introdurre completamente un puntale nella boccola in basso con-

trassegnata in rosso « ~ » e l'altro puntale nella boccola contrassegnata $\Omega \times 1.000$ per misure fino ad un massimo di 500 Hz.

Cortocircuitare i puntali tra di loro ed eseguire l'azzeramento (indice a 0 Ω) dopo di che si sposta il puntale che inizialmente si è introdotto nella boccola (~) nella boccola contrassegnata in rosso $\frac{\text{Hz-dB}}{\text{output}}$ e, mantenendo il cortocircuito dei puntali tra di loro, leggere

direttamente la frequenza in Hz sull'apposita scala delimitata dalla stessa sigla.

Qualora si volesse leggere una frequenza superiore a 500 Hz ma che non superi però 5.000 Hz sarà sufficiente, che dopo aver azzerato sulla portata Hz la tensione alternata da misurare, venga introdotto in serie al puntale medesimo un condensatore da 5.000 pF. precisi e si leggerà così la frequenza segnata sulla scala moltiplicata per 10. Qualora la tensione alternata da misurare non sia contenuta tra i 160 e i 220 Volts sopra accennati basterà usare un trasformatore di tensione che riporti la tensione senza distorsioni entro detto valore.



Schema come impiegare il Supertester 680 R per misure di frequenza

MISURE D'USCITA (VOLTS E DECIBELS) OUTPUT

Per le misure d'uscita si introduce **completamente** un terminale dei puntali, nella boccola in basso contrassegnata in rosso ^{Hz-dB} output (Misuratore d'Uscita) l'altro terminale in una delle boccole superiori a sinistra contrassegnate pure in rosso **10 V~; 50 V~; 250 V~; 1000 V~**; a seconda della portata desiderata. Quando il valore della potenza d'uscita da misurare sia dubbia, usare sempre la portata massima onde proteggere il circuito interno del tester da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura, il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde poter leggere la misura con più precisione.

Si tenga presente che per le misure di potenza in dB. si è assunto come livello base per lo zero dB. il moderno Standard Internazionale cioè: 0 dB. = 1 mW. su 600 ohms pari a 0,775 Volts. Sulla scala sono segnati direttamente i valori in dB. per la portata 10 V. corrente alternata. Usando la portata 2 V~ andranno sottratti -14 dB alla lettura indicata sul quadrante; per la portata di 4V~ andranno sottratti -8 dB alla lettura indicata sul quadrante; usando le portate 50 e 100 V corrente alternata la lettura in dB. sarà quella indicata con aggiunti rispettivamente 14 dB. e 20 dB.

Con le portate 250 Volt e 500 Volt corrente alternata andranno aggiunti rispettivamente 28 dB. e 34 dB.

Con le portate 1000 Volts e 2000 Volts corrente alternata andranno aggiunti rispettivamente 40 dB. e 46 dB. Con la portata 2500 Volts aggiungere +48 dB.

Vogliamo ora chiarire per i tecnici meno esperti il concetto del valore simbolico del dB. Esso è una misura relativa e di conseguenza può assumere qualsiasi valore secondo il riferimento di paragone.

Esiste una relazione con i Watts ma, mentre questi ultimi rappresentano un'entità assoluta; i dB. possono assumere valori altissimi positivi o negativi oppure anche piccolissimi, secondo il riferimento che si intende prendere.

Il dB. come unità e come entità psicofisica, rappresenta la minima variazione di potenza acustica percepibile dall'orecchio umano, ma questa variazione di potenza può essere dell'ordine del Milliwatts; come può essere dell'ordine del Watt senza che la percezione acustica delle variazioni per dB. possa cambiare.

Infatti la formula che mette in relazione i dB. con i Watts è la seguente:

$$\text{dB.} = 10 \log_{10} \frac{W 1}{W 0}$$

rappresenta cioè il decuplo del logaritmo in base decimale del rapporto tra il Watts considerati (W 1) e i Watts di riferimento (W 0).

In caso di amplificazione il valore in dB. risulta positivo; nel caso di attenuazioni il medesimo risulta negativo.

Nel tester I.C.E. mod 680 R il riferimento di paragone (livello 0) segnato sulla scala è rappresentato, come già abbiamo detto, da 1 mW. su 600 Ohms e cioè si è assunto lo standard telefonico internazionale.

Normalmente però il carico di un radioricevitore o di un amplificatore è dato dall'altoparlante con bobina mobile di circa $3 \div 7$ Ohms di impedenza pertanto, al valore rilevato dallo strumento, si dovrà aggiungere un certo fattore che indicheremo con K. conseguibile mediante l'applicazione della seguente formula:

$$K = 10 \times \log. \frac{600}{\text{resist. di carico}}$$

considerando inoltre che come più sopra abbiamo specificato per la portata 10 Volts la lettura dei dB si esegue direttamente, mentre per la portata 50 Volts bisogna aggiungere alla lettura eseguita 14 dB, per la portata 250 Volts si devono aggiungere invece 40 dB, ecc., si avrà che i dB totali nelle varie portate risulteranno i seguenti:

per la portata 10 V. = dB. come da lettura diretta più K.

per la portata 50 V. = dB. come la lettura diretta più K. più 14 dB.

per la portata 250 V. = dB. come da lettura diretta più K. più 28 dB.

per la portata 1000 V. = dB. come da lettura diretta più K. più 40 dB.

Dividendo quindi i dB. totali per 10 risaliremo al logaritmo del rapporto tra la potenza d'uscita del ricevitore e quella Standard, la quale nel caso del modello 680 risulta essere di 1 mW. A conoscenza del logaritmo ricercheremo in un manuale logaritmico il numero corrispondente che divideremo per 1000 poiché 1 mW. è la millesima parte del Watts ed

otterremo così il valore della potenza d'uscita in Watts del ricevitore o dell'amplificatore in esame.

A maggior chiarimento diamo qui un esempio:

Si supponga che la bobina mobile dell'altoparlante risulti di 3,2 Ohms e che la lettura eseguita sul Tester, collegato in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante medesimo abbia indicato un valore di 14 dB misurati sulla portata di 10 Volts Out-Put.

Il fattore K. risulterà quindi:

$$K. = 10 \times \log. \frac{600}{3,2} = 10 \times \log. 188.$$

Ricerchiamo in una tavola logaritmica il logaritmo di 188 e risultando il medesimo uguale a 2,274 avremo:

$$10 \times 2,274 = 22,74.$$

i dB totali risulteranno pertanto: $14 + 22,74 = 36,74$.

Dividendo i dB. totali per 10 si trova il logaritmo del rapporto di potenza: $36,74 : 10 = 3,674$.

Dall'esame delle tavole logaritmiche si rileverà che al logaritmo 3,64 corrisponde il numero 4'721. Ciò sta ad indicare che la potenza d'uscita da noi misurata risulta 4'721 volte maggiore di quella Standard la quale, come abbiamo detto in precedenza, risulta essere di 1 mW.

Pertanto la potenza d'uscita sarà di 4'721 mW. corrispondenti quindi a 4,721 Watts. **Vi è pure un altro sistema molto più semplice e più veloce per rilevare i Watts d'uscita di un apparecchio radio o di un amplificatore.**

Per far ciò occorre misurare la tensione d'uscita (Out-Put) nella maniera già descritta, al primario del trasformatore d'uscita con secondario chiuso sulla bobina mobile dell'altoparlante oppure ai capi della bobina mobile, tenendo presente però il valore dell'impedenza sulla quale si misura ed applicare la seguente formula:

$$W. = \frac{V^2}{Z} \text{ dove } W. = \text{potenza d'uscita; } V^2 = \text{tensione d'uscita (Out-Put) al quadrato; } Z =$$

impedenza d'uscita (da 4000 a 7000 Ohms circa, al primario del trasformatore a seconda del

tipo di trasformatore e della valvola finale impiegata); da 3 a 7 ohms circa alla bobina mobile dell'altoparlante tenendo presente che detto valore può variare a seconda del tipo di altoparlante.

A maggior chiarimento diamo anche per questo sistema di misura dei W. d'uscita alcuni esempi:

Se misurando la tensione d'uscita ai capi del primario del trasformatore d'uscita leggiamo una tensione di 100 V. e conoscendo il valore d'impedenza del primario di detto trasformatore normalmente intorno a 5.000 ohms avremo la seguente relazione:

$$W. = \frac{100^2}{5.000} = \frac{100 \times 100}{5.000} = \frac{10.000}{5.000} = 2 \text{ Watts.}$$

Se l'impedenza suaccennata anzichè essere 5.000 Ohms fosse invece 7.000 avremo:

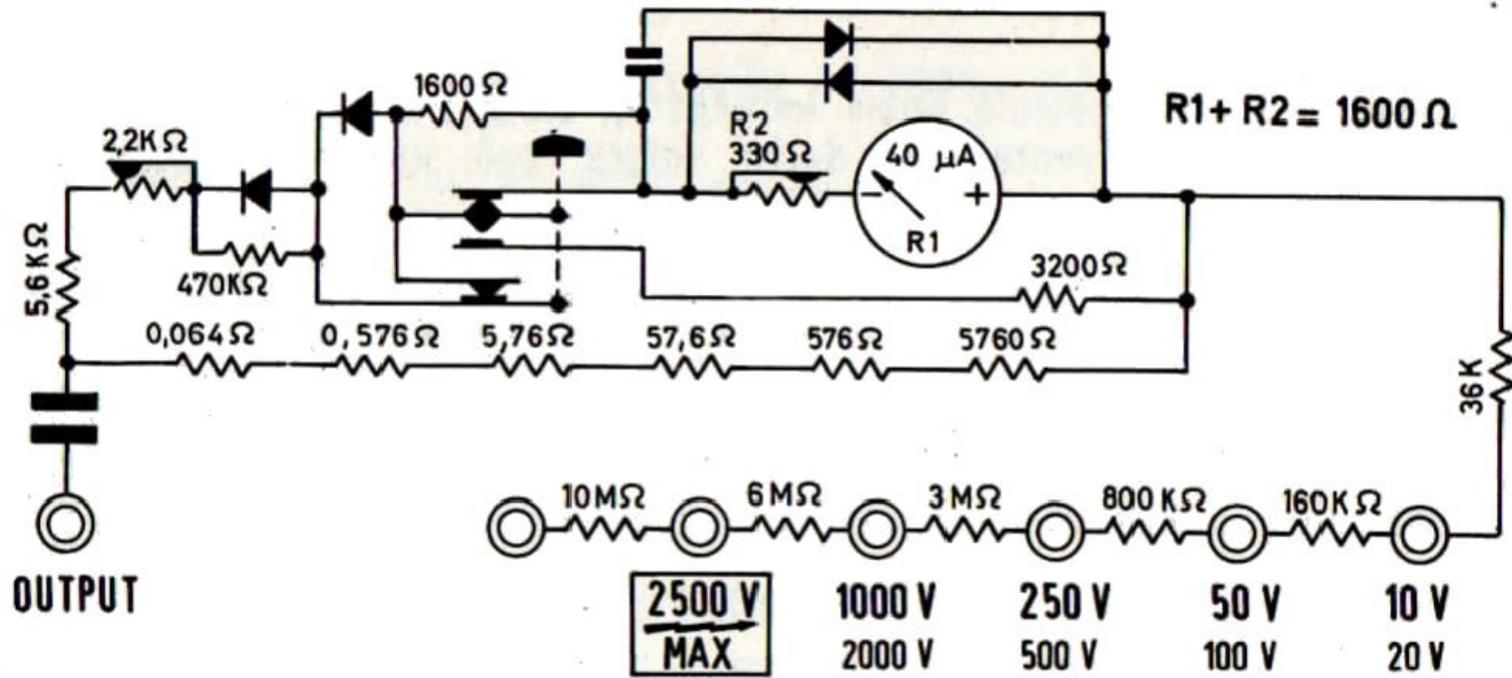
$$W. = \frac{100^2}{7.000} = \frac{100 \times 100}{7.000} = \frac{10.000}{7.000} = 1,42 \text{ Watts.}$$

Se invece misuriamo la tensione ai capi del secondario del trasformatore d'uscita e cioè in parallelo alla bobina mobile dell'altoparlante troviamo ad esempio una tensione d'uscita (Out-Put) di 3 Volts e sappiamo che l'impedenza della bobina mobile dell'altoparlante in esame è per esempio 5 Ohms avremo la seguente formula:

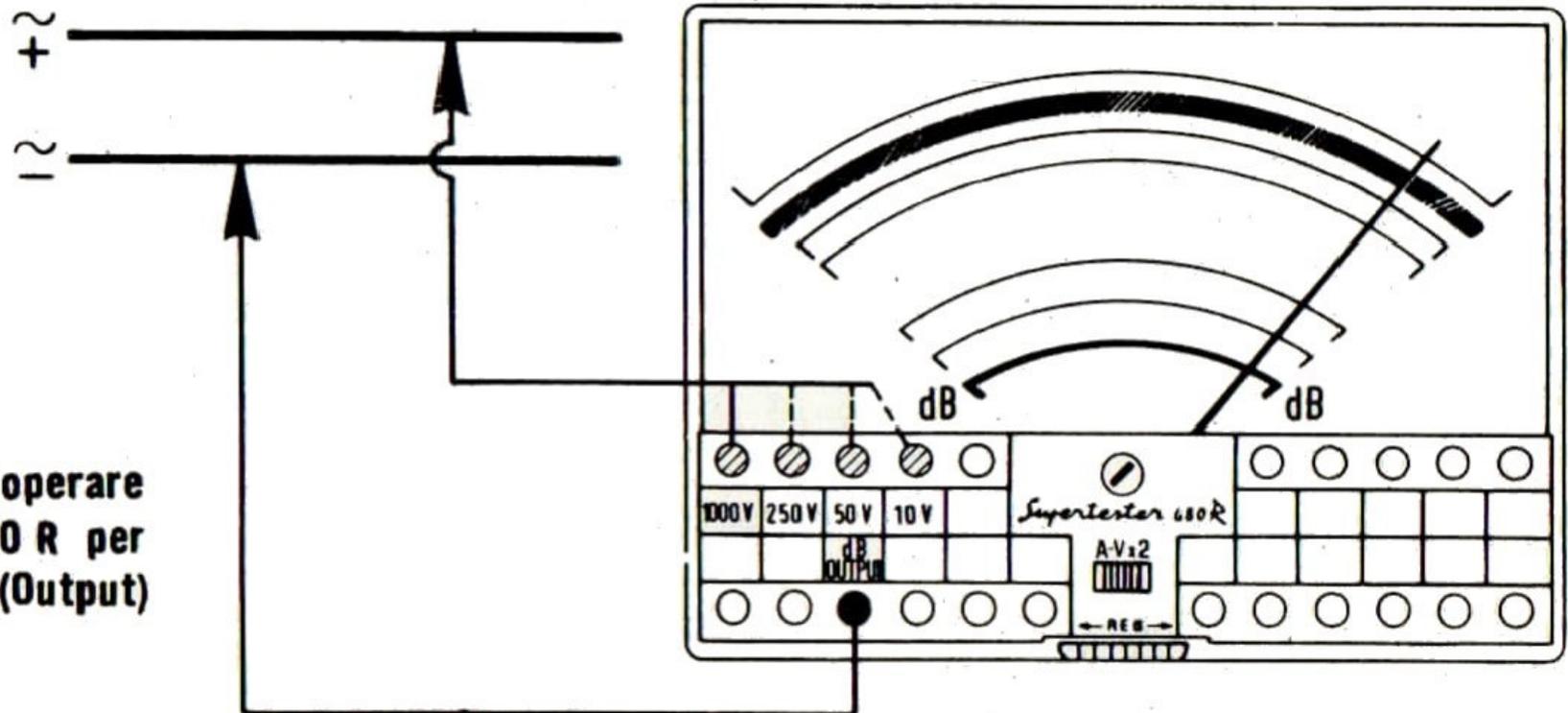
$$W. = \frac{3^2}{5} = \frac{3 \times 3}{5} = \frac{9}{5} = 1,8 \text{ Watts}$$

se invece l'impedenza della bobina mobile fosse ad esempio 3,2 Ohms avremo:

$$W. = \frac{3^2}{3,2} = \frac{3 \times 3}{3,2} = \frac{9}{3,2} = 2,81 \text{ Watts.}$$



Schema semplificato misuratore d'uscita (Output)



Schema come adoperare il Supertester 680 R per misure d'uscita (Output)

Parte Terza

MANUTENZIONE DEL SUPERTESTER MOD. I.C.E. 680 R - 4ª SERIE - BREVETTATO

La I.C.E. per la sua grande esperienza e specializzazione acquisita in oltre 35 anni di fabbricazione di ogni tipo di Tester Analizzatore, ha tenuto presente nel progetto di questo suo nuovissimo modello 680 R 4ª serie, tutti gli inconvenienti che possono riscontrarsi durante l'uso continuo e certe volte inavvertitamente errato dall'Analizzatore stesso.

Questo nuovo modello pertanto impiega nuovissimi materiali che sono il frutto delle più recenti ricerche delle più grandi industrie elettrotecniche e chimiche di tutto il mondo.

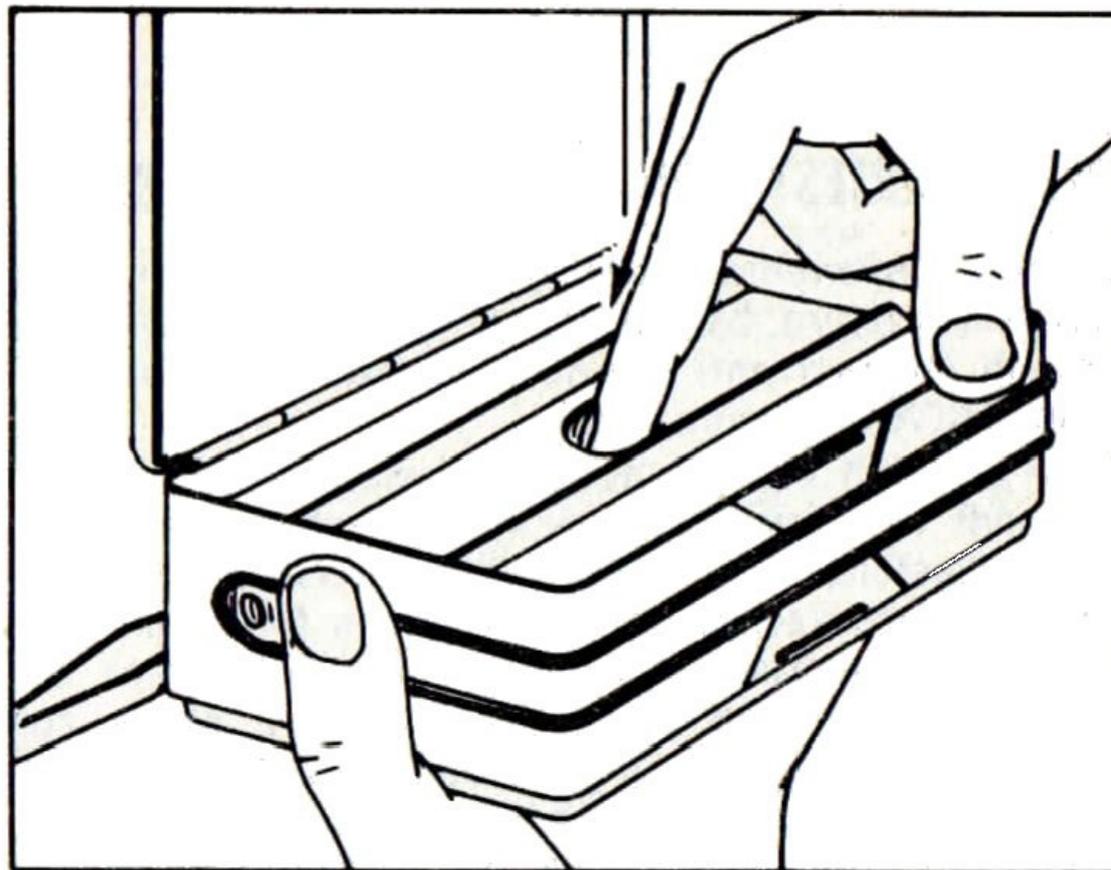
Detti materiali infatti resistono a forti urti ed a fortissimi sovraccarichi elettrici. Tuttavia se avvenissero accidentali cadute da una grande altezza o fortissimi sovraccarichi continuati, o si fossero verificate condizioni anormali d'uso o manutenzione come ad esempio forte umidità o altissima temperatura ambiente, che possono danneggiare alcuni componenti dell'Analizzatore stesso, la I.C.E. ha fatto sí che il ricambio della parte avariata possa avvenire con grande facilità ed economia da chiunque anche se non molto esperto. Ciò sia con l'aiuto degli schemi semplificati riportati in questo libretto sia per la semplicità di individuare e sostituire il pezzo eventualmente danneggiato sia seguendo le istruzioni per le riparazioni più avanti riportate.

Ciò elimina pertanto anche l'inconveniente che per qualsiasi guasto ci si debba privare per lungo tempo dell'Analizzatore per inviarlo in una qualsiasi Ditta specializzata per la relativa riparazione.

Infatti la I.C.E. ed i suoi più importanti rivenditori tengono sempre a disposizione di tutti i suoi clienti un certo quantitativo di parti di ricambio che vengono vendute ad un prezzo fisso che più avanti riportiamo per conoscenza ed a difesa del cliente (vedi pag. 65).

Si tenga presente che il pannello in Cristal per il suo altissimo isolamento può, se non è protetto e se strofinato lungamente e fortemente, provocare delle cariche elettrostatiche che possono muovere l'indice dello strumento indicatore dando pertanto letture errate. Per ovviare definitivamente a tale inconveniente abbiamo protetto il pannello stesso con una trasparentissima pellicola antistatica che ne elimina completamente le cariche elettrostatiche suddette.

Ecco come estrarre il
Tester 680 R dal suo
astuccio.



Aprire l'astuccio nella parte inferiore e con l'aiuto del dito indice spingere attraverso il foro centrale dell'astuccio stesso il Tester 680 R.

Qualora però se per fortissimi e non appropriati sfregamenti si fosse addirittura intaccato od asportato tale pellicola protettiva, sarà sufficiente ripristinare tale potenza applicando con un semplice batuffolo di cotone o di bambagia la soluzione antistatica che possiamo fornire (vedi pag. 65) ad un prezzo irrisorio.

Per pulire detto pannello dalla polvere sarà sufficiente un semplice soffio oppure un finissimo straccio di cotone od un morbido pennello. **NON** usare nè benzina nè alcool poichè si otterrebbe un risultato contrario; tutt'al più per eventuali incrostazioni usare solo una goccia d'acqua pulita e lasciare asciugare all'aria. **NON** asciugare con panno.

Fare attenzione che i puntali abbiano sempre i relativi cordoni in buono stato di conservazione e cioè senza abrasioni, screpolature o spelature poiché ciò ne danneggerebbe l'isolamento con grave pericolo per l'operatore. In caso di cattiva conservazione sostituire senz'altro i cordoni medesimi.

Per introdurre comodamente i puntali nell'apposito vano occorre prima avvolgere i cordoni sui puntali medesimi oppure rigirare più volte i cordoni stessi e fermare poi la matassina con un elastico. Vedi disegno A e B a pagina 55.

I raddrizzatori di corrente ad alta stabilità da noi impiegati in questo SUPERTESTER MOD. 680 R BREVETTATO sono al germanio e sono protetti da sovraccarichi accidentali anche 1000 volte superiori alla portata scelta.

Le molte centinaia di migliaia di Supertester 680 da noi già vendute ci hanno dimostrato la ottima efficienza dei dispositivi e delle speciali protezioni statiche da noi brevettate e da noi applicate in questo nostro ultimo tipo di Analizzatore. Infatti ci sono stati resi ben pochi Supertester 680 con i raddrizzatori avariati o con lo strumento indicatore bruciato o con l'indice contorto per eventuali sovraccarichi anche fortissimi! (anche 1000 volte superiore alla portata scelta).

CAMBIO DELLA PILA

Il cambio della pila (una comune torcetta da 3 V) deve avvenire sia quando l'indice non arrivi più a fondo scala malgrado tutto il potenziometro sia stato girato a destra, sia almeno una volta all'anno per non correre il rischio che essa si solfati e possa pertanto con le proprie esalazioni corrodere e quindi danneggiare i circuiti e le resistenze poste internamente all'Analizzatore stesso. Per cambiare detta pila, basta togliere il fondello dell'Analizzatore svitando le quattro viti poste sul fondo della scatola stessa e spostare quindi la molla di destra che spinge il contatto negativo sul fondo della pila stessa ed estrarne quindi la medesima trovandosi questa ora liberata dalla sua sede. Nella sostituzione fare attenzione alla polarità tenendo presente che il fondo della pila è il polo negativo (—) mentre l'apice è il polo positivo (+). Per qualsiasi ricerca di un eventuale parte avariata saranno di grande aiuto sia lo schema generale sia gli schemi semplificati dettagliatamente riportati in questo manuale sia le istruzioni per le riparazioni più avanti riportate.

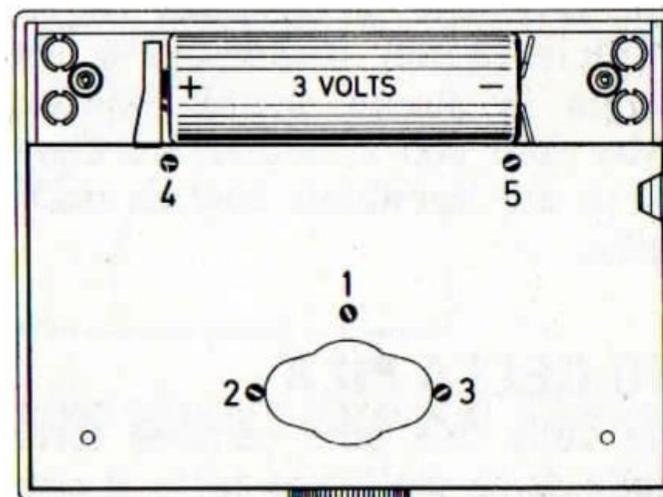
Per non opacizzare il pannello in Cristal o le altre parti in plastica, si raccomanda di non far cadere sull'Analizzatore stesso eventuali gocce di stagno o tanto meno appoggiare la punta calda del saldatore elettrico.

Per sostituire eventuali componenti danneggiati fare attenzione di adoperare la punta del saldatore ben pulita per non surriscaldare inutilmente il circuito stampato durante la sostituzione impiegando quindi il minor tempo possibile per la dissaldatura e la successiva saldatura del componente sostituito.

Per poter individuare la posizione esatta del componente che occorre sostituire sarà sufficiente osservare ed eventualmente sovrapporre al circuito stampato lo schema costruttivo da noi stampato in grandezza naturale nella pagina 73 di questo libretto. Per meglio estrarre e sostituire il componente avariato basterà ribaltare il circuito stampato come chiaramente indicato nella figura della pagina 41.

Per far ciò nella 3^a e 4^a serie del Supertester 680 R non occorre effettuare nessuna dissaldatura, ma sarà sufficiente svitare le cinque viti riportate nel disegno qui a fianco raffigurato.

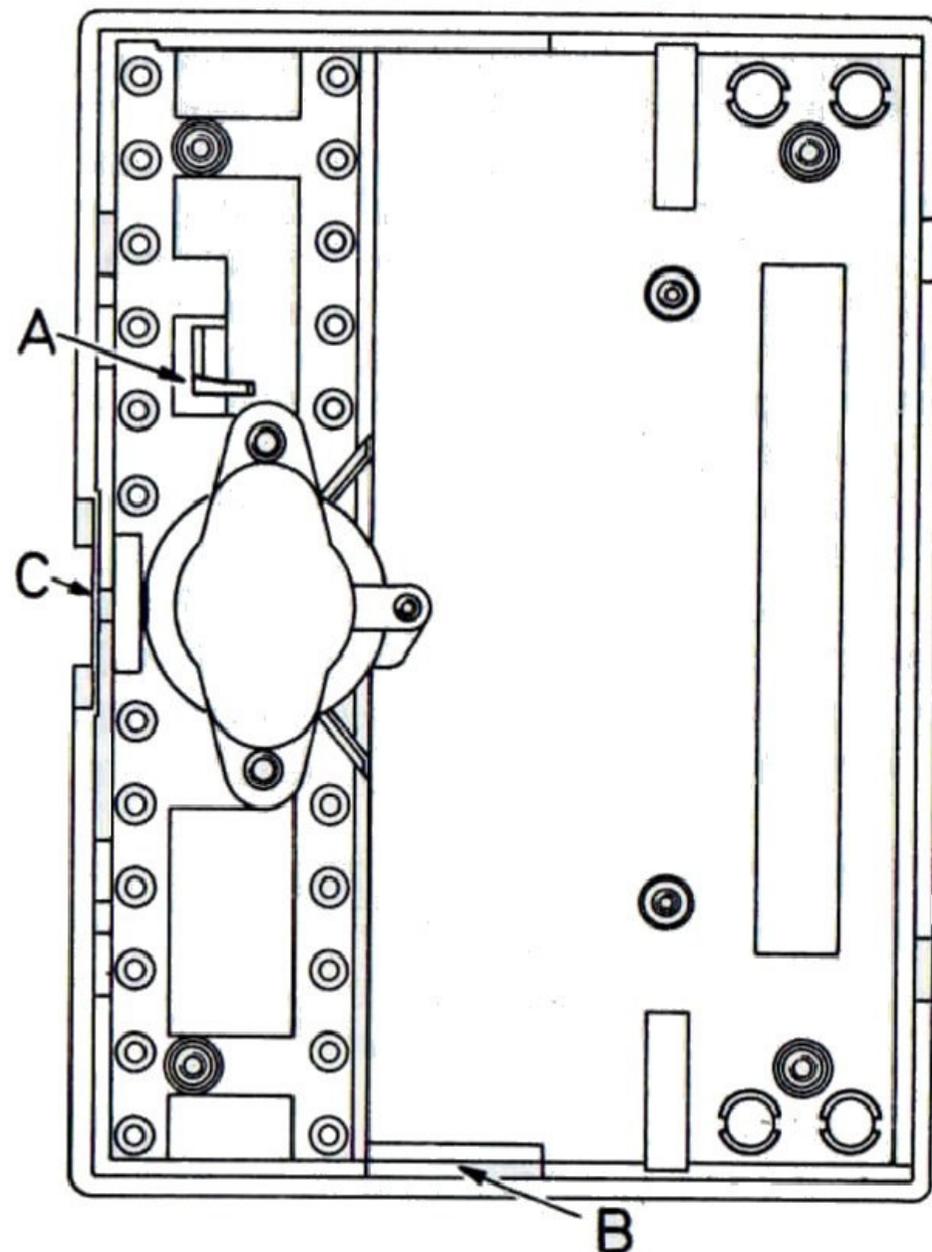
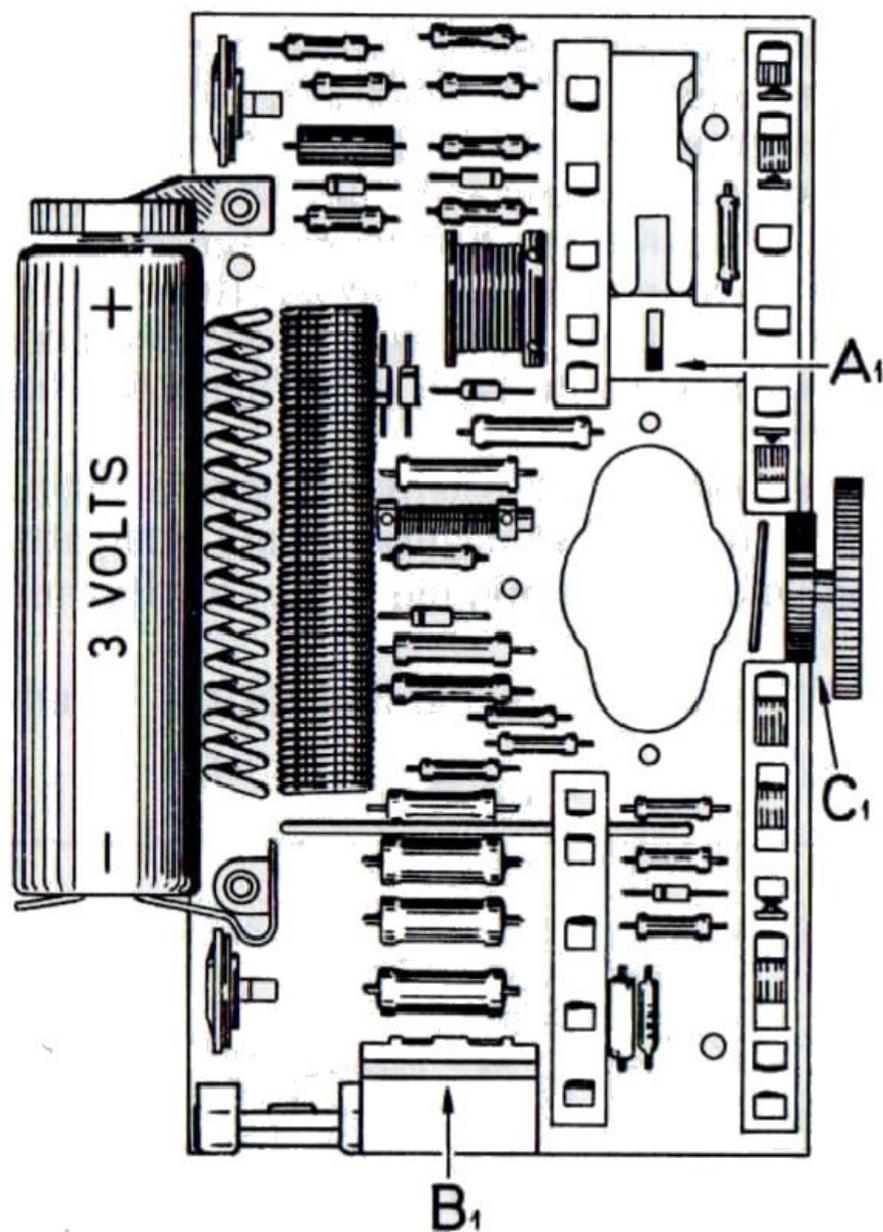
La figura di pagina 43 indica anche l'esatta posizione delle molle di contatto allorchè non sono inseriti i puntalini.



CAMBIO FUSIBILE

Come già detto nella prima parte di questo libretto a pagina 2, dato che la nostra più che trentacinquennale esperienza ci ha dimostrato che il 90

**POSIZIONE DELLE VITI DA SVITARE
PER POTER RIBALTARE IL CIRCUITO
STAMPATO COME ALLA PAGINA 41**



Ecco come si presenta il circuito stampato dopo essere stato staccato e ribaltato per una facile sostituzione di un qualsiasi eventuale componente avariato. Per rimontare detto circuito nella posizione primitiva fare attenzione che la linguetta A che sposta il commutatore di sensibilità, sia in posizione di riposo e cioè verso il centro dello strumento e che le insenature B e C si incastrino perfettamente nelle sporgenze B₁ e C₁.

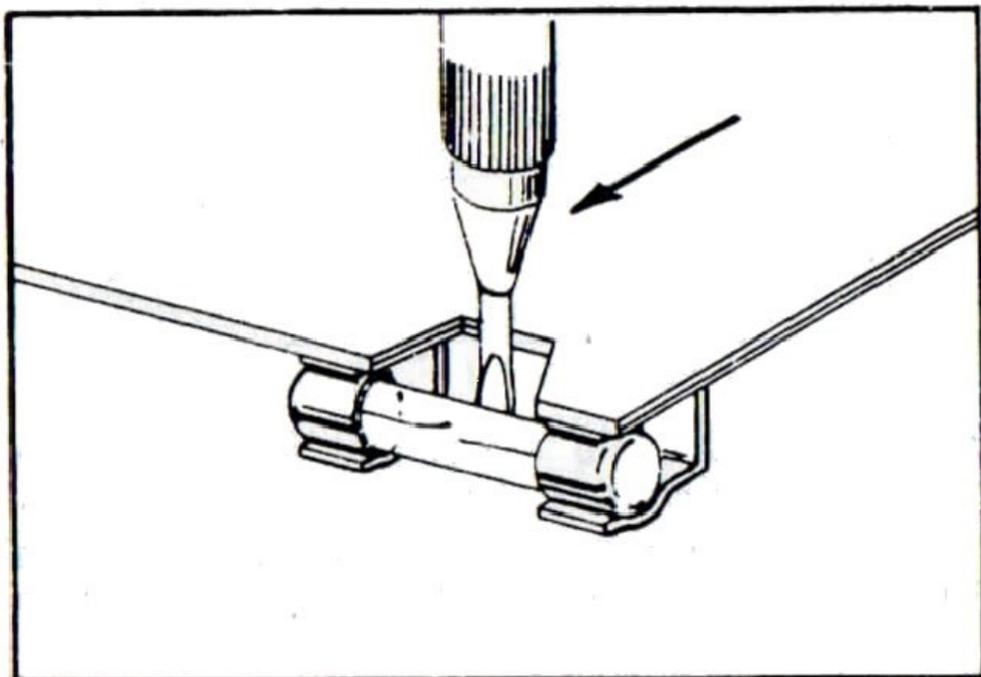
per cento delle resistenze piú facilmente messe fuori uso per forti sovraccarichi dovuti a false manovre sono quelle del circuito ohmmetrico e poiché alcune di dette resistenze servono pure per il circuito Milliamperometrico abbiamo voluto proteggere per quanto piú fosse possibile e cioè per tensioni superiori a 140 Volts. anche dette resistenze applicando un fusibile in serie alla portata comune dell'ohmetro. Qualora quindi doveste riscontrare un mancato funzionamento dell'ohmetro per prima cosa dovrete verificare se detto fusibile non si sia interrotto.

Per far ciò occorre guardare, volendo anche aiutandosi con una lente attraverso la piccola finestra posta nel portafusibile situato nell'angolo destro del circuito stampato (vedi nella figura A a fianco riportata) se il filo del fusibile è integro oppure se è interrotto.

Se data l'estrema finezza del filo del fusibile (solo tre centesimi di millimetro) si avesse difficoltà ad osservare il filo stesso, si può arguire ugualmente se il fusibile è efficiente oppure interrotto o provando con altro ohmetro l'efficienza di detto fusibile o, dato il minimo costo, sostituendolo addirittura con altro nuovo (vedere disegni).

Per la sostituzione del fusibile basterà estrarre dal suo alloggiamento quello interrotto e introdurre nello stesso alloggiamento il fusibile nuovo.

- fig. A -



- fig. B -

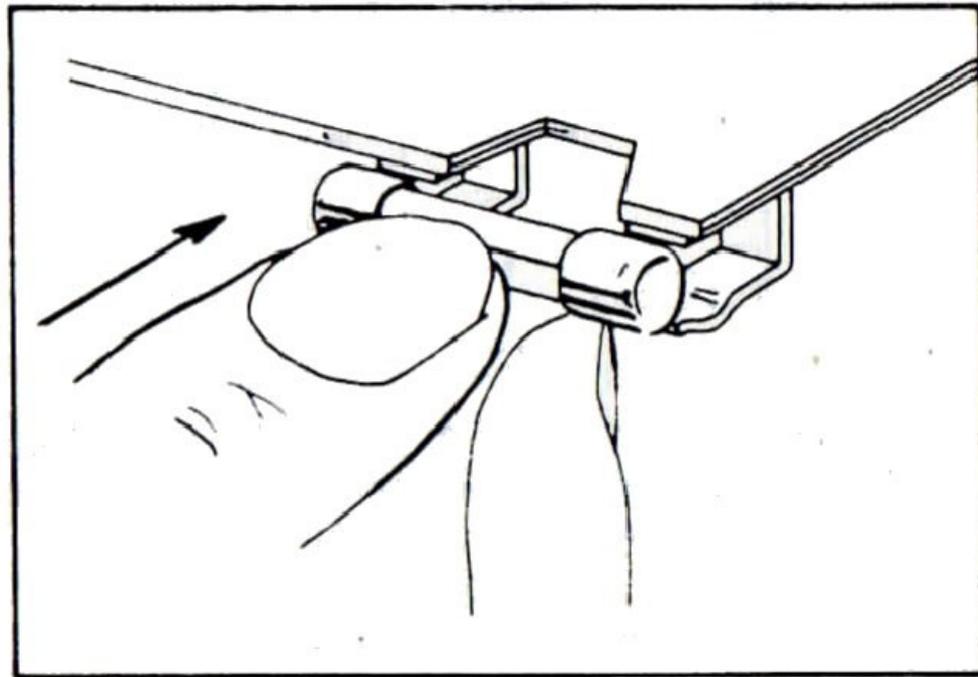
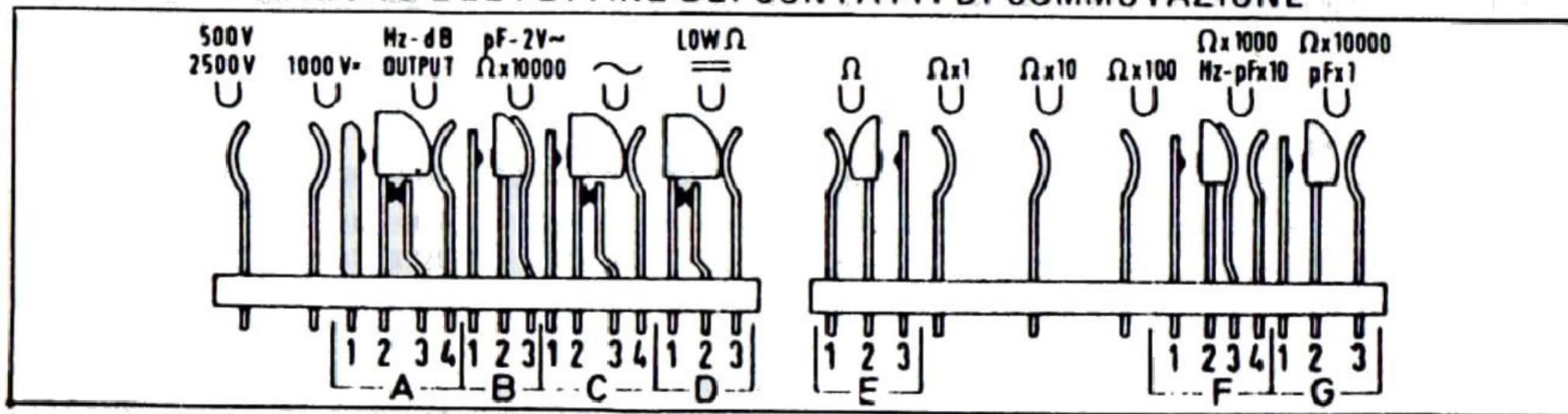


TABELLA DELLA RISPOSTA IN FREQUENZA DEI TESTER 680/R III^a e IV^a serie

Portata	2 V	c.a.	da 10 Hz	a	1 MHz	± 0,5 dB
	250 μ A	"	da 10 "	a	1 MHz	± 1 dB
	2,5 mA	"	da 10 "	a	200 KHz	"
	25 mA	"	da 10 "	a	1 MHz	"
	250 mA	"	da 10 "	a	10 KHz	"
	10 V	"	da 10 "	a	300 KHz	"
	50 V	"	da 10 "	a	30 KHz	"
	250 V	"	da 10 "	a	5.000 Hz	"
	1.000 V	"	da 10 "	a	1.500 Hz	"

DISEGNO DEL PETTINE DEI CONTATTI DI COMMUTAZIONE



Esatta posizione dei contatti in posizione di riposo, cioè senza puntalini inseriti.

GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL TESTER 680 R - 4ª SERIE

Attenzione: tutti i punti di controllo sono individuabili nello schema a tre colori posto a pagina 73

Premesso che nella maggioranza dei casi il guasto è causato da erronei forti sovraccarichi di corrente nei singoli componenti, quelli che risentono maggiormente l'effetto Joule (surriscaldamento per sovraccarico) sono il fusibile (e di questo ne abbiamo già parlato a pag. 40) e i resistori.

Per questi ultimi può, molte volte, essere sufficiente un esame visivo poichè essi presenterebbero delle zone bruciacchiate o perlomeno una alterazione nel colore della vernice protettiva degli stessi resistori.

Per far ciò con facilità e molto celermente basterà ribaltare il circuito stampato dopo aver tolto le viti 1-2-3-4 e 5 indicate nella figura a pagina 40.

Se ciò non fosse ancora sufficiente ad individuare il componente avariato, per un più rigoroso esame onde individuarne il guasto, procedere come descritto nella seguente descrizione.

Guasti al circuito ohmmetrico

Il circuito ohmmetrico è quello che statisticamente più di ogni altro circuito del Tester, subisce guasti dovuti a distrazione ed inoltre, risente degli eventuali guasti nel circuito Amperometrico.

Il controllo di questo circuito nella sua parte a corrente continua si esegue cortocircuitando i puntali introdotti uno nella boccia contrassegnata Ω , l'altro successivamente nelle bocce relative alle portate $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$.

I difetti che possono presentarsi sono quelli descritti nei seguenti paragrafi:

- 1) **Nessun movimento dell'indice.**
- 2) **L'indice raggiunge con violenza il fondo scala mentre l'azione del reostato è nulla oppure incerta.**
- 3) **Idem come sopra ma solo per alcune portate, per altre l'indice non si muove.**
- 4) **L'indice raggiunge per alcune portate regolarmente il fondo scala e per altre non si muove.**
- 5) **I vari fondo scala non coincidono.**

PARAGRAFO 1)

In questo caso il guasto può essere imputabile alle seguenti cause:

- A) **Fusibile interrotto:** verificare — seguendo le istruzioni a pag. 41 — se è veramente interrotto ed in questo caso ripristinarlo seguendo le istruzioni indicate nella stessa pagina.

- B) **Bobina mobile interrotta:** controllare con un secondo Tester di sicura efficienza, di qualsiasi marca e di qualsiasi tipo, predisposto su $\Omega \times 1000$, il circuito 50 μA . L'indice del secondo Tester indicherà un valore attorno ai 10.000 Ω mentre se l'indice del Tester guasto non si muovesse, cortocircuitare i punti 2 e 3 e ripetere la prova quindi sui punti 12 e 13. Qualora invece il Tester campione dovesse indicare 2000 Ω e l'indice del Tester in prova dovesse raggiungere il fondo scala il circuito della bobina mobile è in ordine ed il guasto va quindi ricercato nel circuito ohmmetrico seguendo punto per punto quanto sotto elencato.
- C) **Pila interrotta:** non è infrequente il caso in cui i due elementi componenti la batteria a torcia di 3 Volts presentino un'ossidazione all'involucro zincato e pertanto non facciano contatto tra loro. Verificare tale condizione togliendo gli elementi della pila e predisporre il secondo Tester sulla portata $\Omega \times 1$ e con l'ausilio di due pinze a bocca di coccodrillo inserire i puntali di quest'ultimo alle molle di contatto della pila del primo Tester rispettando la polarità, quindi procedere al controllo cortocircuitando i puntali. Se l'indice si muove verso il fondo scala è evidente che il difetto è della pila che deve essere sostituita, oppure smontare gli elementi e pulire nei punti di contatto con tela o carta abrasiva.
- D) **Pila totalmente esaurita:** procedere come sopra e quindi sostituire.
- E) **Il puntale inserito nella boccia Ω non riesce a chiudere il contatto sottostante che inserisce la pila:** verificare e ritoccare con cura usando una pinza a becchi piatti sottili, oppure la punta di un sottile cacciavite (vedi esatta posizione dei contatti nella figura a pag. 69).
- F) **Cavetti dei puntali interrotti:** per la maggioranza dei casi i cavetti dei puntali si interrompono all'uscita dei puntali medesimi o dello spinottino e cioè sul punto dove il cordone fa una piega più viva, pur non presentando alterazioni visibili alla guaina di gomma. Per rilevare il punto di interruzione dei fili interni di rame applicare una forza in trazione di qualche chilogrammo tra il puntale ed il puntalino. Se si noterà un allungamento della guaina di gomma ciò significa che vi è un'interruzione interna e sostituire in questo caso il cavetto od il puntale difettoso. Anche cortocircuitando il comune dell'ohmetro con $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$ per mezzo del puntale in esame è facile osservare se vi è un'interruzione o meno.
- G) **Eventuali interruzioni della pista del circuito stampato:** essa si presenta molto raramente. Verificare i percorsi del circuito con una lente partendo dai punti + e - della pila (vedi schema). Se necessario ripararle con saldature con punta molto sottile.

PARAGRAFO 2)

- A) **Reostato difettoso:** tenere chiusi tra loro i due puntali inseriti nelle portate $\Omega \times 1$ portando la manopola del reostato stesso girata tutta verso sinistra e cortocircuitare con un collegamento elettrico qualsiasi i punti 20 e 22 (vedi schema), se l'indice torna a zero sostituire il reostato.
- B) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola Ω non chiude:** procedere come sopra ruotando la manopola del reostato verso sinistra e quindi cortocircuitare i punti 21 e 22 (vedi schema), se il difetto è nel contatto l'indice si porta verso il fondo scala. Controllare in questo caso la chiusura del contatto, pulirlo o correggerne la posizione secondo il caso.
- C) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola $\Omega \times 1000$ non chiude:** predisporre il Tester per le misure di resistenza in corrente alternata $\Omega \times 1000$ (vedi manuale a pag. 26'), cortocircuitare i punti 21-25 e procedere come alla voce B.
- D) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola $\Omega \times 10.000$ non chiude:** idem come sopra predisponendo però il Tester nella portata $\Omega \times 10.000$.
- E) **Interruzione di un resistore della catena schunts del circuito amperometrico:** il difetto risiede in uno schunt compreso tra i seguenti valori 0,064, 0,576, 5,76. Ruotare il reostato, a metà corsa chiudere i puntali tra di loro dopo averli inseriti sulla portata $\Omega \times 1$, l'indice che si porta con violenza al fondo scala e la cui velocità di spostamento si riduce man mano che vengono interessate le portate ohmometriche più alte, conferma il difetto suaccennato. Cortocircuitare i punti 19 e 9 per il controllo del resistore da 0,064; 19 e 1 per il valore 0,576; 1 e 7 per il valore 5,76. Quando viene cortocircuitato il valore interrotto l'indice si porterà decisamente verso il centro scala.

PARAGRAFO 3)

- A) **Interruzione di un resistore della catena schunts del circuito amperometrico:** il difetto risiede in uno schunt compreso tra i seguenti valori 57,6 Ω , 576 Ω , 5760 Ω . L'interruzione del valore 57,6 Ω provoca l'interruzione della portata $\Omega \times 1$ ed il sovraccarico al galvanometro per la portata $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$; l'interruzione del valore 576 provoca l'interruzione alla portata $\Omega \times 1$ e $\Omega \times 10$ e il sovraccarico al galvanometro per la portata $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$. L'interruzione del valore 5760 Ω provoca l'interruzione della portata $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 1000$ ed un leggero sovraccarico (a seconda della posizione del reostato sulla portata $\Omega \times 1000$).

PARAGRAFO 4)

- A) **Interruzione di un resistore in serie alle portate ohmmetriche:** il difetto risiede in un resistore dei seguenti valori: $34,5 \Omega$, $382,5 \Omega$, 3910Ω , 44031Ω , corrispondenti rispettivamente alle portate $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$. Stabilito quale portata presenta l'interruzione si controlla la continuità del circuito amperometrico associato procedendo come segue: dopo aver lasciato inserito nella boccia comune Ω , inserire l'altra estremità nella boccia da $50 \mu A$ nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 1000$, nella boccia $500 \mu A$ nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 100$, nella boccia 5 mA nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 10$, nella boccia 50 mA nel caso di interruzione della boccia $\Omega \times 1$. E' consigliabile che i controlli suddetti durino il minor tempo possibile e questo per non sovraccaricare termicamente i circuiti sotto controllo e con conseguente usura della pila.
- B) **Interruzione del resistore della portata $\Omega \times 10.000$:** tale guasto porta al difetto della non indicazione quando il Tester viene utilizzato in rete alternata a 50 Hz. Dato che la non indicazione potrebbe anche essere causata da un difetto da parte del raddrizzatore, è opportuno eseguire misure di continuità del circuito senza utilizzare la rete corrente alternata. I resistori che mettiamo sotto controllo sono: 200.000Ω e $259,2 \text{ K}\Omega$. A tale scopo è necessario cortocircuitare le spinette della presa di corrente posta sul lato sinistro dell'analizzatore e inserire un'estremità di un puntale nella boccia Ω e l'altra nella boccia $\Omega \times 10.000$. Lo strumento preventivamente azzerato al fondo scala sulla portata $\Omega \times 1000$, deve dare nel caso di resistori buoni una indicazione sulla scala ohmmetrica di circa 450.000Ω . Se questo non avviene è necessario verificare quali resistori dei tre costituenti il circuito è interrotto. Si ottiene questo mantenendo le condizioni di cui sopra e cortocircuitando successivamente i punti 15 e 29; 15 e 28 (vedi schema). Il resistore da sostituire è quello che dopo essere stato cortocircuitato provoca il movimento dell'indice dello strumento. Il controllo del secondo resistore da $200 \text{ K}\Omega$ costituente il circuito $\Omega \times 10.000$ e facente capo ai punti 15 e 18 deve essere eseguito predisponendo il Tester sulla portata $\Omega \times 1000$, mantenendo cortocircuitate le spinette laterali della presa rete ed azzerando al fondo scala l'indice, cortocircuitando poi i punti 15 e 14; la continuità del resistore è indicata dall'avanzamento oltre il fondo scala dell'indice preventivamente azzerato.

PARAGRAFO 5)

A) **Alterazione dei valori resistivi dei componenti il circuito ohmmetrico e amperometrico:** tale difetto può essere causato tanto dai resistori facenti parte esclusiva del circuito ohmmetrico quanto dei resistori facenti parte amperometrica complementare al primo.

Per effettuare tale controllo è necessario un Tester di sicura affidabilità con batteria interna efficiente. Si tenga inoltre presente che alterazioni del valore dei resistori dovute a sovraccarico tendono per la stragrande maggioranza ad elevare il valore dei resistori.

Predisporre il Tester campione con il puntale rosso nella boccola, Ω il puntale nero nella boccola 10 V c.c., inserire le estremità libere del puntale rosso nelle boccole 50 μA , quella libera del puntale nero nella boccola (=), se la tensione della batteria nel Tester campione è esattamente 3 V l'indicazione del Tester in prova risulterà di 15 divisioni (su scala 50).

Predisporre il Tester campione in $\Omega \times 1000$, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il puntale rosso nella boccola 500 μA , l'indicazione sarà circa 65 μA . Predisporre il Tester campione sulla portata $\Omega \times 100$, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il rosso nella boccola 5 mA, l'indicazione sarà circa 650 μA .

Per la portata 50 mA e 500 mA procedere come sopra tenendo presente per la prima di passare con il Tester campione sulla portata $\Omega \times 10$ e per la seconda su $\Omega \times 1$.

Le correnti saranno 6,5 mA per la prima e 65 mA per la seconda.

Se le indicazioni dovessero sensibilmente differire dai valori espressi e tali differenze dovessero essere confermate dal controllo dei fondi scala ohmmetrici, sostituire senz'altro il resistore schunt in esame.

Qualora a tale controllo le correnti lette dovessero risultare secondo le indicazioni, le differenze di fondo scala nella lettura degli zero ohmmetrici devono essere imputate ai resistori in serie interessanti il circuito ohmmetrico che dovranno essere sostituiti.

PARAGRAFO 6)

A) **Controllo circuiti amperometrici in c.c.:** vedere quanto già detto ai paragrafi 2 E), 3 A), e 5).

PARAGRAFO 7)

A) **Controllo circuiti amperometrici in c.a.:** il mancato funzionamento del Tester sulle portate amperometriche in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione di resistori della catena degli schunts i quali sono i medesimi che compongono il circuito amperometrico in c.c. e pertanto si

consiglia di verificare il circuito come da istruzioni al paragrafo 6) qualora a tale controllo la catena dovesse risultare efficiente il difetto è da imputarsi alla sezione raddrizzatrice costituita da un diodo, il reostato semifisso di taratura e due resistori. L'efficienza della sezione raddrizzatrice è facilmente rilevabile da un rapido sommario controllo come segue:

Predisporre il Tester campione su $\Omega \times 1000$, inserire l'estremità del puntale positivo (Ω) nelle boccole 250 μA c.a., il puntale negativo nella boccola comune c.a. (\sim), l'indicazione dell'indice dello strumento sotto controllo nel caso di un diodo efficiente è circa sulla 22^a divisione della scala nera.

Invertire i puntali e ripetere la prova: l'indice dello strumento sotto controllo deve indicare sempre per diodo efficiente 1,5 divisioni circa (scala nera) a sinistra dello zero, nel caso di temperatura ambiente elevata tale indicazione potrebbe raggiungere anche 2÷2,5 div. Qualora venissero riscontrate indicazioni maggiori sia positive che negative il diodo conduce con ridotte capacità di raddrizzamento, se le indicazioni dovessero risultare nulle o quasi nulle il diodo è interrotto, tanto in un caso quanto nell'altro il diodo va sostituito. Tale diodo si trova tra i punti 10 e 11 dello schema.

Verificata con esito positivo la validità del diodo della sezione raddrizzatrice è opportuno verificare l'efficienza del diodo di correzione scala delle sezioni del raddoppio portata secondo quanto segue: predisporre come da verifica precedente, premere il pulsante, la lettura deve passare da 22 divisioni (scala nera) a circa 7 divisioni (scala nera); dopo l'inversione dei puntali premere nuovamente il pulsante; l'indicatore passerà da $-1,5$ a circa 0,5. Se queste condizioni non venissero riscontrate è presente il guasto nel secondo diodo oppure nel circuito associato di raddoppio di portata. La verifica delle sezioni del commutatore relative al diodo in discussione si esegue collegando il puntale rosso del Tester campione, predisposto sulla portata $\Omega \times 100$ al punto 27 (vedi schema), il puntale nero al punto 22, l'indicazione del Tester campione dovrà passare da zero a pulsante libero a 500 Ω circa a pulsante premuto; invertire i puntali, la lettura passerà da zero a pulsante libero a 7000 Ω circa a pulsante premuto.

PARAGRAFO 8)

A) **Controllo circuito voltmetrico c.c.:** un rapido e sommario esame della continuità del circuito voltmetrico può essere eseguita predisponendo il Tester campione sulla portata $\Omega \times 1000$, quindi introdurre il puntale nero nella boccola (=), il rosso nella boccola 100 mV; lo strumento sotto

controllo supera il fondo scala mentre il Tester campione misurerà 2000 Ω . Può apparire ovvio usare la portata $\Omega \times 100$ piuttosto che la $\Omega \times 1000$ ma facendo questo si verrebbe a sovraccaricare lo strumento sotto controllo facendo in tal modo intervenire i diodi di protezione i quali riducendo la resistenza ai morsetti del galvanometro ridurrebbero il valore globale della portata 100 mV modificando pertanto il valore di 2000 Ω che non sarebbe più rilevabile dalla portata $\Omega \times 100$ del Tester campione. Spostare quindi il puntale rosso sulla portata 2 V, l'indice si porterà all'incirca sulla 36^a divisione (scala nera), lo spostamento sulla portata 10 V porterà l'indicazione a 12 div. circa, sulla portata 50 V, 3 div. circa, sulla portata 200 V 3÷4 div., sulla portata 500 V 3/10 di div., sulla portata 1000, 3/20 di div.

Il caso di interruzione nella concatenazione dei resistori si rileverà con nessun spostamento da parte dell'indice quando il puntale viene introdotto nella boccola relativa alla portata giusta.

Portata sulla quale si verifica l'interruzione	Resistori da sostituire
100 mV	720 Ω
2 V	36 K Ω
10 V	160 K Ω
50 V	800 K Ω
200 V	3 M Ω
500 V	6 M Ω
1000 V	10 M Ω

PARAGRAFO 9)

A) **Controllo circuito voltmetrico in c.a.:** il mancato funzionamento del Tester sulla portata voltmetrica in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione dei resistori concatenati addizionali i quali sono i medesimi che compongono il circuito voltmetrico in c.c., pertanto si consiglia di verificare il circuito come da istruzione al paragrafo 8). Per quanto riguarda invece il controllo della sezione raddrizzatrice rimandiamo a quanto è stato detto al paragrafo 7) salvo il circuito 2 V c.a. per il quale diamo qui di seguito le istruzioni:

Predisporre il Tester campione su $\Omega \times 1000$, innestare il terminale nero nella boccola pF 2 V, il terminale rosso della portata 2 V 250 μ A, l'indice si deve portare sulla 25^a div. scala nera,

invertire i puntali e l'indice deve indicare lo spazio di circa una divisione a sinistra dello zero. Se tali condizioni non si verificassero, controllare i diodi al Germanio singolarmente attenendosi a quanto segue: predisporre il Tester campione su $\Omega \times 100$, il puntale rosso sul punto 17, il puntale nero sul punto 16 (vedi schema), lettura 1500 Ω circa, dopo l'inversione dei puntali la lettura diverrà 500 Ω circa; ripetere l'operazione per il secondo diodo al Germanio, puntale rosso sul punto 25 dello schema, puntale nero sul punto 24, la lettura dovrebbe essere di 1500 Ω e dopo l'inversione dei puntali 500 Ω circa.

Il controllo della sezione del commutatore del raddoppio di portata attinente alla portata 2 V c.a. ed il controllo del relativo diodo, viene eseguito come segue:

Predisporre il Tester campione come segue: puntale rosso sul punto 5, puntale nero sul punto 4 (vedi schema), l'indice del Tester campione deve indicare zero, premere il pulsante e l'indicazione passa a 2200 Ω circa, invertire i puntali e ripetere l'operazione, la lettura sarà rispettivamente di zero e 500 Ω circa.

Stabilita la validità dei diodi è necessario controllare gli altri componenti che sono i resistori da 5800 Ω e 720 Ω .

Per la misura del primo resistore predisporre il Tester campione sulla portata $\Omega \times 100$, innestare il puntale nero nella boccia 2 V c.a., toccare con il puntale rosso il punto 5, la lettura deve corrispondere a 5800 Ω . Per la misura del resistore di 1045 Ω mantenere il Tester campione predisposto su $\Omega \times 100$, indi toccare il punto 16 con il puntale nero ed il punto 18 con il puntale rosso, la lettura sarà di 1050 Ω circa. Nel presente caso l'inversione dei puntali provoca una lettura sensibilmente inferiore in quanto i diodi relativi in parallelo al resistore vengono posti in conduzione diretta. Per la misura del resistore di 720 Ω predisporre il Tester campione su $\Omega \times 10$, innestare il puntale rosso nella boccia 2 V c.a. e con il puntale nero toccare il punto 2 (vedi schema), la lettura sarà di 720 Ω circa.

PARAGRAFO 10)

A) **Controllo misuratore d'uscita:** il circuito di cui sopra segue le vicende del circuito voltmetrico per c.a., il solo elemento in più è il condensatore il quale può essere controllato seguendo le istruzioni relative alle misure di frequenza. Un guasto al condensatore sia per cortocircuito, sia per apertura reofori, renderebbe impossibile la lettura della frequenza di rete, l'indicazione sarebbe di fondo scala nel caso di cortocircuito e viceversa si muoverebbe pochissimo nel caso di

apertura o interruzione dei reofori. Volendo però è possibile eseguire un controllo statico del condensatore nel seguente modo: predisporre il Tester campione su $\Omega \times 100$, inserire il puntale rosso nella boccola OUTPUT, il nero nella boccola 250 μA , attendere qualche istante quindi invertire i puntali e si deve notare un leggero impulso dell'ampiezza di circa mezza divisione, questa prova conferma o meno l'efficienza del condensatore.

ELENCO DEI POSSIBILI GUASTI DOVUTI AD EVENTUALI ALTERAZIONI OD INTERRUZIONI DEI DIVERSI COMPONENTI

Elenchiamo qui di seguito i vari componenti con l'indicazione dei guasti da loro determinati se il loro valore salisse all'infinito (interruzione) oppure scendesse a zero (cortocircuito); naturalmente un semplice aumento o diminuzione di valore determina un difetto di minore entità ma dello stesso segno dei casi estremi.

VALORE GUASTO O ALTERATO 720 Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate 100 mV, 50 μ A, 2 V c.a., 250 μ A c.a.

Se in cortocircuito, la lettura è in eccesso del 50% per le portate 100 mV c.c., in eccesso dell'8% per le portate 2 V c.a., nessun errore di lettura per le portate 50 μ A c.c. e 250 μ A c.a.

VALORE GUASTO 2720 Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate V c.c. da 2 V a 1000 V compresi.

Se in cortocircuito, letture in eccesso del 7,5% circa sulla portata 2 V c.c., letture in eccesso dell'1,5% circa per la portata 10 V, proporzionalmente meno per le altre portate.

VALORE GUASTO 36 K Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate V c.c. da 2 V in su, idem per le portate in c.a. da 10 V in su.

Se in cortocircuito sulla portata 2 V c.c. lettura fortemente in eccesso (l'indice va a fondo scala con 240 mV circa), sulla portata 10 V c.c. la lettura in eccesso del 20% circa, sulla portata 50 V c.c. lettura in eccesso del 4% circa e così di seguito proporzionalmente per le altre portate. Sulla portata c.a. fortissimo errore in eccesso, tale errore si riduce per le portate inferiori.

VALORE GUASTO 160 K Ω

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 2 V c.c., 10 V c.a. comprese e 50 V c.a. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 2 V c.c. e 10 V c.a., la lettura a fondo scala nelle portate 10 V c.c. e 50 V c.a. sarà ancora quella delle portate precedenti, lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 800 K Ω

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 10 V c.c., 50 V c.a. compresa. Nessuna indicazione invece per le portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 10 V c.c. e 50 V c.a. compresa. La lettura fondo scala nelle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. è la medesima delle portate 10 V c.c. e 50 V c.a.

Lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 3 M Ω

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. comprese. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 50 V c.c. e 250 V c.a. compresa. La lettura fondo scala della portata 200 V c.c. è la medesima delle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. Lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 6 M Ω

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 200 V c.c. e 1000 V c.a. Nessuna indicazione sulle portate superiori.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 200 V c.c. e 1000 V c.a.. La lettura fondo scala delle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. sono le medesime della portata 200 V c.c. Lettura fortemente in eccesso per la portata 1000 V c.c.

VALORE GUASTO 10 M Ω

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. Nessuna indicazione sulla portata 1000 V c.c.

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 500 V c.c. e 2500 V c.a. La lettura fondo scala della portata 1000 V c.c. è la medesima della portata 500 V c.c.

VALORE GUASTO 0,064 Ω

Se interrotto, l'indice del Tester va a fondo scala con 40 μ A per tutte le portate amperometriche. Violente escursioni oltre il fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Errore in eccesso del 20% circa in tutte le portate voltmetriche.

Se in corto, debolissime indicazioni dell'indice sulla portata 5 A con strumento alimentato dalla corrente nominale. Indicazioni errate in difetto del 10% sulla portata 500 mA c.c.

VALORE GUASTO 0,576 Ω

Se interrotto nessuna indicazione sulla portata 5 A dalle portate 500 mA fino a 50 μ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40 μ A fondo scala. Violente escursioni al fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Lettura in eccesso del 20% per tutte le portate voltmetriche.

Se in corto sulla portata 500 mA lettura in difetto del 90%, sulla portata 50 mA lettura in difetto del 10% circa.

VALORE GUASTO 5,76 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A e 500 mA dalle portate 50 mA fino a 50 μ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40 μ A. Violente escursioni oltre fondo scala per tutte le portate ohmmetriche. Letture in eccesso del 20% per tutte le portate voltmetriche.

Se in corto sulla portata 50 μ A letture in difetto del 90% sulla portata 5 mA. Letture in difetto del 10%. Non coincidono in fondo scala delle portate ohmmetriche. In particolare la portata $\Omega \times 1$ raggiunge appena il 10% dell'ampiezza della scala.

VALORE GUASTO 57,6 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione per le portate 5 A, 500 mA, 50 mA, e $\Omega \times 1$, sulle portate 5 mA, 500 mA, 50 μ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40 μ A fondo scala. Violente escursioni dell'indice a fondo scala per le portate $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$. Portate voltmetriche in eccesso del 20% circa.

Se in corto, sulla portata 5 mA lettura in difetto del 90%, sulla portata 500 μ A lettura in difetto del 10%. Non coincidono i fondi scala delle portate ohmmetriche, in particolare la portata $\Omega \times 10$ raggiunge appena il 10% del fondo scala.

VALORE GUASTO 576 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A, 500 mA, $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$. Le portate di 500 μ A e 50 μ A presentano la medesima sensibilità di 40 μ A fondo scala, violenta escursione dell'indice a fondo scala per le portate $\Omega \times 100$, $\Omega \times 1000$. Portate voltmetriche in eccesso del 20% circa.

Se in corto, sulla portata 500 μ A lettura in difetto del 90%, sulla portata 50 μ A lettura in difetto del 10%, lettura in eccesso di circa il 10% per tutte le rimanenti portate amperometriche.

VALORE GUASTO 5760 Ω

Se interrotto, nessuna indicazione per le portate 5 A, 500 mA, 50 mA, 5 mA, 500 μ A, $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$,

$\Omega \times 100$; la portata $50 \mu\text{A}$ presenta la sensibilità fondo scala di $40 \mu\text{A}$.
Se in corto le portate amperometriche risultano ridotte di 5 volte salvo la portata di $50 \mu\text{A}$ che risulta invece di $100 \mu\text{A}$. Eccesso di sensibilità per le portate ohmmetriche salvo la portata $\Omega \times 1000$, che raggiungerà appena i 4/10 del fondo scala.

VALORE GUASTO $5,6 \text{ K}\Omega$ E REOSTATO SEMIFISSO DA $2,2 \text{ K}$

Se interrotto, nessuna indicazione per tutte le portate in corrente alternata.
Se in corto nessuna indicazione su tutte le portate in c.a.

VALORE GUASTO $22 \text{ K}\Omega$

Se interrotto, insufficiente smorzamento dell'indice sulla portata C.A., letture in eccesso di circa 9% su tutte le portate in C.A.. Se in corto, nessuna indicazione su tutte le portate in C.A.

VALORE GUASTO 5800Ω

Se interrotto, nessuna indicazione sulla portata 2 V c.a. e sulle portate ohmmetriche in c.a.
Se in corto notevoli errori in eccesso sulla portata 2 V c.a.
Sensibili errori di indicazione sulla scala $\Omega \times 1000$ in c.a.

VALORE GUASTO 1045Ω

Se interrotto, notevoli errori in eccesso sulla portata 2 V c.a.
Se in corto, nessuna indicazione sulla portata 2 V c.a.

VALORE GUASTO 1600Ω

Se interrotto, nessuna indicazione quando si effettua l'operazione di raddoppio delle portate amperometriche e voltmetriche.
Se in corto, letture in eccesso quando si effettua l'operazione di raddoppio delle medesime.

VALORE GUASTO 3200Ω

Se interrotto, letture in eccesso quando si effettua l'operazione di raddoppio delle portate voltamperometriche.
Se in corto, nessuna indicazione nell'operazione di cui sopra.

VALORE GUASTO: diodi raddrizzatori al Germanio nei punti 10 e 11 (vedi schema a pag. 73).

Un loro guasto mette fuori uso tutte le portate in c.a. salvo la portata 2 V c.a. ed il circuito ohmmetrico in c.a.

VALORE GUASTO: diodi raddrizzatori al Germanio nei punti 26 e 27 (vedi schema a pag. 73).
Interviene soltanto durante l'operazione di raddoppio ed il suo guasto determina inconvenienti nel solo circuito in c.a. $A V \times 2$.

VALORE GUASTO: diodi di protezione al Silicio

Sono posti in parallelo alla bobina mobile dello strumento. Controllare con un ohmetro tra i punti 6 e 8.

SOSTITUZIONE DEL GALVANOMETRO

Nel caso si renda necessaria la sostituzione del Galvanometro, tenere presente che il ricambio dello stesso viene inviato dalla I.C.E. già tarato, sia in corrente che in resistenza (quest'ultima a mezzo del reostato di compensazione semifisso da 330 Ohm allegato al galvanometro ed individuabile nello schema generale con la sigla R2).

All'atto del ricevimento del galvanometro di ricambio basterà togliere dalla basetta del galvanometro su cui è fissato a mezzo di una vite detto reostato, facendo estrema attenzione a che lo stesso non venga ruotato. (Per sicurezza il reostato viene da noi fornito bloccato con resina epossidica, ma è pur sempre possibile che, in qualche caso, lo stesso sforzandolo, possa muoversi ugualmente).

Togliere dal circuito stampato del vostro tester il reostato di taratura da 330 Ohms tagliando con una forbicina i tre piedini e provvedendo, dal di sotto, alla estrazione dei piedini rimasti nel circuito mediante la loro dissaldatura. Inserire negli stessi fori il nuovo reostato da 330 Ohm ricevuto a corredo del Galvanometro.

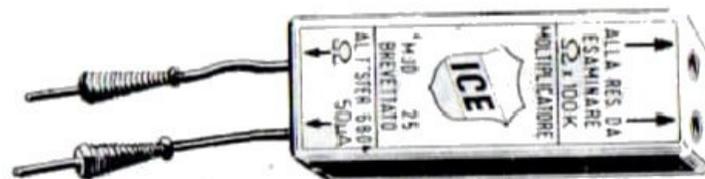
A questo punto è sufficiente collegare a mezzo delle apposite viti lo strumento indicatore ricevuto già completo di frontale in crystal, pannello con boccole, targhetta portate e scala, al circuito stampato, facendo attenzione ad introdurre la levetta del pulsante di raddoppio nell'incastro del commutatore fissato sul circuito stesso.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARE CON I NOSTRI SUPERTESTER 680

Con questi accessori la I.C.E. ha voluto dare la possibilità agli innumerevoli tecnici che con loro grande soddisfazione possiedono o entreranno in possesso del SUPERTESTER I.C.E. 680 R, di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Ne descriviamo sinteticamente le principali caratteristiche.

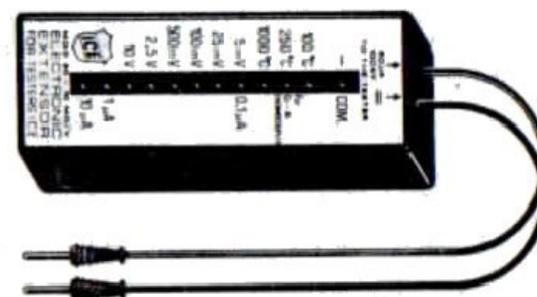
MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25 I.C.E.

Con questo accessorio tutti i Tester I.C.E. della serie 680 possono, senza alcuna pila supplementare, eseguire misure resistive in corrente continua anche per la portata $\Omega \times 100.000$ e quindi possono venir controllate e misurate resistenze di valore altissimo e cioè da un megaohm fino a mille megaohms !!!



ESTENSORE ELETTRONICO MOD. 30 I.C.E.

Il modello 30 qui raffigurato, malgrado le sue piccolissime dimensioni ed il suo bassissimo prezzo, dovuto ad una costruzione in grandissima serie, è un accessorio dei più utili e completi che la I.C.E. abbia fin'ora costruito a complemento dei suoi Tester Analizzatori. Infatti esso fa le funzioni di tre importantissimi strumenti e più precisamente:



MILLIVOLTMETRO ELETTRONICO IN C.C. con le seguenti portate:

da 0 a 5 mV.; da 0 a 25 mV.; da 0 a 100 mV.; da 0 a 2,5 V. e da 0 a 10 V. Tutte queste portate hanno una resistenza interna di ben 10 Megahoms/V. Portate Voltmetriche più alte sono possibili con resistenze addizionali supplementari che la I.C.E. può fornire a richiesta.

NANO E MICROAMPEROMETRO con caduta di tensione di soli 5 mV con le seguenti tre portate:

0,1 μA = 100 nanoamperes fondo scala = 2 nanoamperes per divisione !!!

1 μA e 10 μA . sempre con riferimento al fondo scala dello strumento.

PIROMETRO MISURATORE DI TEMPERATURA con termocoppia data a corredo.

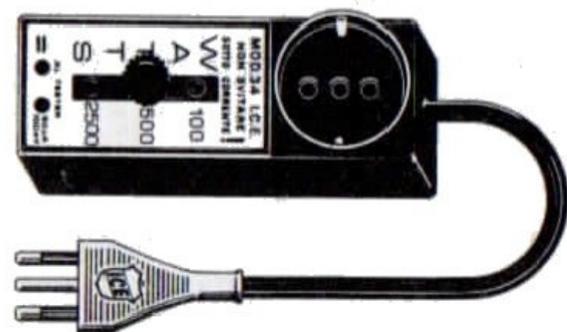
Si possono eseguire direttamente sulla scala dei Tester I.C.E. le seguenti portate di temperatura: da 0 a +100°C; da 0 a +250°C; e da 0 a +1000°C. inoltre è possibile effettuare anche misure negative e cioè da -100 a 0°C. raffrontando la lettura della scala dello strumento con la tabella stampata sul manuale di istruzioni. Così pure per mezzo di quattro pettini stampati su detto manuale, si possono convertire i gradi centigradi in gradi fahrenheit. Il manuale dato a corredo oltre a chiarire l'uso semplicissimo di questo mod. 30, è un vero e proprio manuale istruttivo circa le misure pirometriche e millivoltmetriche.

WATTMETRO MOD. 34 I.C.E. per letture dirette a tre portate 100 - 500 e 2500 W.

La I.C.E. è molto orgogliosa di poter, per prima al mondo, offrire a tutti i possessori di Tester Analizzatori con una portata di 50 μ A/100 mV. (vedi tutti i Tester I.C.E.) questo eccezionale accessorio brevettato che permette a tutti i tecnici di misurare i Watts. consumati da qualsiasi apparecchiatura elettrica monofase funzionante ad una tensione di rete di 220 Volts $\pm 15\%$ - 50 ÷ 60 Hz. Le tre portate eseguibili direttamente sono: 100 - 500 e 2500 Watts riferite al fondo scala. Con questo accessorio tutti potranno quindi rilevare ed esaminare immediatamente l'efficienza e il consumo di apparecchi radio, televisori, elettrodomestici, aspiratori, lucidatrici, stufe, motori, ventilatori, forni, lavatrici, lampadine, ecc.

Per far ciò basterà applicare la spina dell'apparecchiatura in esame nel modello 34 I.C.E. e questo, per mezzo della sua spina, entro una presa di rete a 220 Volts. Basterà quindi accoppiare il modello 34 alla portata 50 μ A./100 mV. del Tester e leggere direttamente su questo i Watts consumati dall'apparecchiatura in esame.

Per arrivare a questo risultato di una semplicità, praticità, ed economicità inverosimili, sono occorsi alla I.C.E. molti anni di studi e prove tecniche. Questo dimostra come la I.C.E. più di qualsiasi altra Ditta al mondo vada incontro alle centinaia di migliaia di tecnici che per il loro lavoro o per le loro esperienze adoperino Tester Analizzatori.



VOLT-OHMMETRO ELETTRONICO I.C.E. MODELLO 660 B



TENSIONE IN C.C.	0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V,
TENSIONI PICCO-PICCO	2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V.
RESISTENZA D'INGRESSO IN C.C.	11 Mohm su tutte le portate (1 Mohm nel puntale).
IMPEDENZA D'INGRESSO P.P.	1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo.
CIRCUITO OHMETRICO	alimentazione autonoma con batteria al mercurio interna da 1,4 V. Detto circuito è stato predisposto in modo che la lettura avvenga sulla medesima scala ohmetrica del Tester mod. 680 moltiplicando per i fattori indicati (ohm x 10.000, x 100.000, x 1.000.000) che consentono misure da 10.000 Ohm a 10 mila Megaohms!!!
ALIMENTAZIONE INTERNA	con pila da 9V la cui inserzione avviene automaticamente con l'introduzione, nella relativa boccia, del puntale negativo dello strumento indicatore.
PUNTALE SCHERMATO	con commutatore incorporato per le seguenti commutazioni: V-D.C.; V-picco-picco Ohm.

DESCRIZIONE

Resistori di precisione ($\pm 1\%$) ad alta stabilità garantiscono nel tempo le tarature iniziali. Il circuito elettronico a doppio stadio differenziale fortemente controeazionato conferisce una perfetta linearità ed ottima stabilità.

L'accurata selezione dei transistor ad effetto di campo (FET) e dei transistor complementari planari al silicio consentono una particolare insensibilità dello zero nei confronti delle diverse

portate, specialmente importante nel caso della prima portata: 100 mV (eccezionale per un Voltmetro elettronico).

Il gruppo di resistori impiegati per il circuito differenziale è del tipo a strato metallico a basso coefficiente di temperatura. Il sistema è predisposto per l'impiego diretto con Tester mod. 680. Nel puntale trovano posto una resistenza da 1 Mohm, 2 diodi al silicio ad elevatissima tensione inversa, un condensatore poliestere ad alta tensione, un circuito stampato rhodiato a spessore ed un cursore manovrabile dall'esterno provvisto di contatti in argento massiccio. L'apparecchio qui descritto nella sua realizzazione, costituisce quanto di più moderno si possa concepire in tema di voltmetri elettronici.

Prescindendo dalle caratteristiche di minimo ingombro (mm 126 x 85 x 32) e peso (solo grammi 280), passiamo a sottolineare i vantaggi del mod. 660 I.C.E. nei confronti dei voltmetri a tubo:

ALIMENTAZIONE AUTONOMA: questo particolare rende lo strumento indipendente da limitazioni di luogo d'impiego consentendogli quella versatilità che ogni operatore richiede.

PERIODO DI ASSESTAMENTO TERMICO: a differenza dei voltmetri a tubo che richiedono un assestamento termico relativamente lungo, il voltmetro elettronico mod. 660 ne è praticamente privo confermando la funzionalità del sistema descritto.

STABILITA' DI ZERO: la corrente di griglia nei triodi, la fluttuazione della stessa, l'alta resistenza d'ingresso, sono sempre state le principali cause della instabilità di zero dei detti voltmetri.

La corrente di dispersione dei FET non superiore ad un nano ampère ha permesso la realizzazione del voltmetro con sensibilità di 100 mV fondo scala con impedenza di ingresso di 11 Mohm e corrente assorbita di soli 0,0091 μ A fondo scala. Questa estrema sensibilità ha permesso di moltiplicare le portate ohmetriche del tester fino al fattore di 1 milione ohm consentendo apprezzamenti di valori resistivi fino a 10.000 Mohm con alimentazione di 1,4 V ottenuta mediante batteria interna al mercurio di lunghissima durata (2 anni).

PREZZO netto franco nostro Stabilimento completo di puntali, pila, Manuale di istruzione e astuccio.

PROVA TRANSISTOR E PROVA DIODI I.C.E. MOD. TRANSTEST 662

Dato il limitato spazio a disposizione riassumiamo qui di seguito le numerosissime misure effettuabili unitamente al Supertester 680 dal Prova Transistor e prova diodi TRANSTEST 662 I.C.E.

Per i Transistori: I_{cbo} (I_{co}) - I_{ebo} (I_{eo}) - I_{ceo} - I_{ces} - I_{cer} - $V_{ce\ sat}$ - V_{be} - hFE (β)

Per i Diodi: V_f - I_r

Un ampio manuale viene dato gratuitamente a corredo dello strumento, esso tratta in forma piana ed accessibile a tutti come effettuare ogni misura e chiarisce inoltre al tecnico meno preparato i concetti fondamentali di ogni singolo parametro.

Per quanto riguarda la prova dei diodi, il dispositivo installato nel TRANSTEST 662 prevede la misura della caduta di tensione sotto 5 mA. di corrente diretta, mentre la caratteristica inversa prevede la misura della corrente inversa sotto la tensione di 3 Volts.

Tanto la corrente diretta quanto la tensione inversa di prova sono state scelte in modo da rendere l'impiego universale sia per i diodi di piccola, di media e grande potenza.

L'apparecchio è costruito interamente con una nuovissima resina che lo rende assolutamente infrangibile agli urti ed alle normali cadute. Esso presenta minimo volume (mm 126 x 85 x 28) e minimo peso (g. 250). Per quanto si riferisce alla sua perfetta e professionale progettazione e costruzione meccanica ed al suo particolare circuito la I.C.E., avendo adottato notevolissimi ed importanti innovazioni, ha ottenuto anche per questo suo nuovo apparecchio diversi brevetti internazionali.

Anche per il suddetto apparecchio, come già fatto per il SUPTERESTER 680 R, la I.C.E. ha voluto ottenere un prestigio ed una supremazia internazionale assoluta sia per quanto riguarda l'alta qualità, sia per il **prezzo** che viene contenuto grazie all'alto livello raggiunto dalla I.C.E. nell'automazione. Franco stabilimento I.C.E. completo di puntali, di manuale di istruzione e di astuccio in resinpelle antiurto ed antistrappo.



SIGNAL INJECTOR (Iniettore di segnali)



MODELLO 63 - I.C.E.

L'iniettore di segnale modello 63 è stato studiato e realizzato dalla I.C.E. per permettere al radiotecnico di individuare e localizzare molto rapidamente guasti ed interruzioni in tutti i circuiti di qualsiasi apparecchio a valvole oppure a transistor, siano essi a bassa o ad alta frequenza come radio, televisori, registratori, amplificatori, ecc. Il circuito elettrico di questo iniettore modello 63 - I.C.E. impiega componenti a stato solido e quindi di durata illimitata.

Due speciali transistor adatti allo scopo montati secondo il classico circuito ad oscillatore bloccato, danno un segnale con due frequenze fondamentali di 1000 Hz. (audiofrequenza) e 500.000 Hz. (radiofrequenza).

La forma d'onda generata è a fronte ripido, e dato lo speciale circuito dell'oscillatore si arriva per la sua ricchezza di armoniche a coprire uno spettro di frequenze continuo che si estende dall'audio della bassa frequenza fino ai segnali radio e video di alta frequenza.

Per praticità d'uso questo iniettore di segnali modello 63 - I.C.E. è stato reso autonomo e quindi non va collegato con nessun strumento ma esso però integra e completa le innumerevoli prestazioni dei Supertester 680 e di tutti gli altri Tester Analizzatori in commercio.

Il suo **PREZZO** data l'alta produzione ottenuta con catene di lavorazione altamente meccanizzate è stato contenuto



ICE 616



AMPERCLAMP



ICE 18



ICE 24



ICE 36



ICE 32



TRASFORMATORE I.C.E. MOD. 616

Per misure amperometriche in C.A. Misure eseguibili: 250 mA - 1-5-25-50 e 100 Amp C.A. - Dimensioni 60x70x30 mm. - Peso 200 gr. - completo di astuccio.

AMPEROMETRO A TENAGLIA AMPERCLAMP

Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA - 2,5-10-25-100-250 e 500 Amp C.A. - Peso solo 290 grammi. Tascabile! - completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.

PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.

(25000 V C.C.) -

LUXMETRO MOD. 24 I.C.E.

A due scale da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux. Ottimo pure come esposimetro!

SONDA PROVA TEMPERATURA - Mod. 36 I.C.E.

Istantanea a due scale:

da +30 a +200 °C e da -50 a +40 °C

SHUNTS SUPPLEMENTARI (100 mV) MOD. 32 I.C.E.

Per portate amperometriche: 25-50 e 100 Amp C.C. -

SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.

Serve quale indicatore ciclico di fase. -

GAUSSOMETRO MOD. 27 I.C.E. - per misure di campo magnetico

PER I PREZZI VEDI A PAGINA 65.

PARTI DI RICAMBIO DEL SUPERTESTER 680 R

- Resistenze a strato metallico con precisione $0,5 \times 100$ indicare il valore ohmico desiderato
- Resistenze a filo (shunts) indicare il valore ohmico desiderato
- Reostato completo di manopola dentellata (indicare il colore)
- Diodi al germanio per raddrizzatore di corrente
- Diodi al silicio per protezione dello strumento contro i sovraccarichi
- Condensatore da 56000 pF di alta precisione
- Pila a torcetta da 3 Volts ad alta stabilità
- Fusibile per protezione resistenze ohmetro (rocchetto per 100 ricambi)
- Strumento indicatore $40 \mu\text{A}$, 1600Ω , completo di pannello in cristal, fondello con boccola, targhetta, portate e commutatore AV x 2
- Circuito stampato già forato
- Circuito stampato completo di resistenze saldate e molle di contatto
- Puntali completi di cordone e spine
- Pannello superiore in Cristal trasparente già trattato con soluzione antistatica
- Fondello in plastica infrangibile (indicare se grigio o amaranto)
- Astuccio con doppio fondo e maniglia (indicare se grigio o amaranto)
- Cordone completo di prese per rete (indicare se grigio o amaranto)
- Pinzette a coccodrillo isolate (indicare se rossa o nera)
- Cavallotto per LOW Q
- Manuale di istruzione
- Soluzione antistatica per togliere le cariche elettrostatiche dal pannello in metacrilato (una dose)

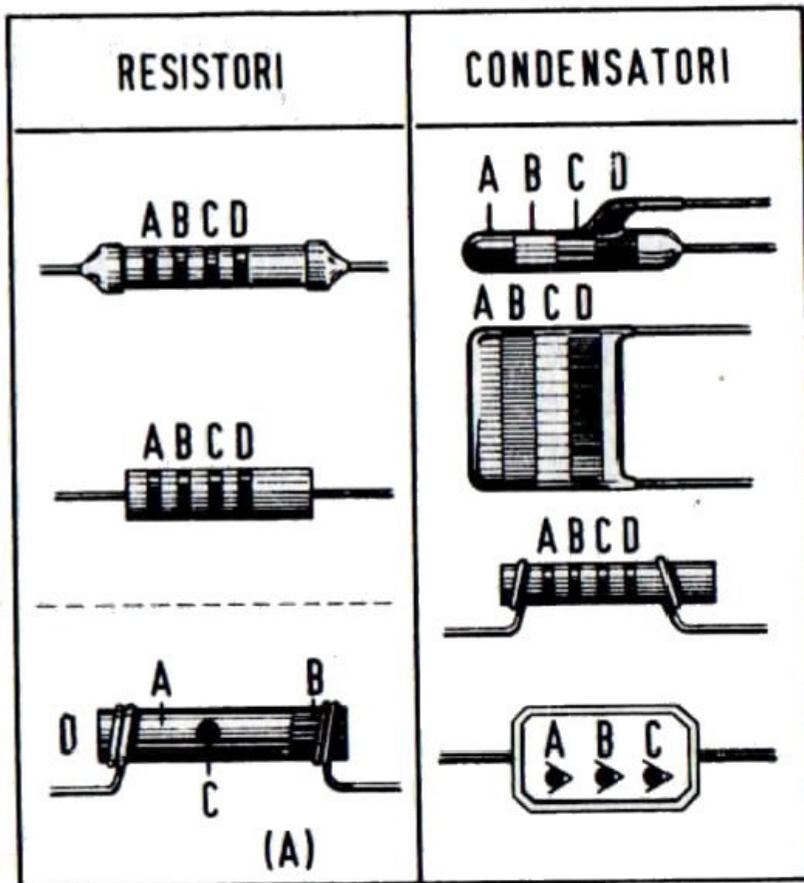


PREZZI :

Data la situazione del mercato per i prezzi degli accessori e delle parti di ricambio vedere distinta prezzi recente che inviamo a richiesta.

CODICE DEI COLORI PER RESISTORI E CONDENSATORI

Colore	A	B	C	D
Nero	—	0		$\pm 20\%$
Marrone	1	1	0	$\pm 1\%$
Rosso	2	2	00	$\pm 2\%$
Arancione	3	3	000	} C
Giallo	4	4	0000	
Verde	5	5	00000	
Blu	6	6	000000	
Viola	7	7	—	} R
Grigio	8	8	—	
Bianco	9	9	—	
Cro	—	—	—	
Argento	—	—	—	
Senza colore	—	—	—	$\pm 20\%$



Il colore di **A** (corpo della resistenza o la prima striscia) indica la prima cifra.

Il colore di **B** (una delle estremità o la seconda striscia) indica la seconda cifra.

Il colore di **C** (il punto o la terza striscia) indica il numero degli zeri da aggiungere alle prime cifre.

Il colore di **D** indica la tolleranza, in percento, in rapporto al valore nominale.

Da notare, per la disposizione (a):

1) Allorché il punto di colore non esista vuol dire che è lo stesso colore del corpo.

2) Allorché l'estremità **D** è dello stesso colore del corpo, significa che la tolleranza è $\pm 20\%$.

PRONTUARIO DELL'ELETTROTECNICO

LEGGE DI OHM: $I = \frac{V}{R}$; $R = \frac{V}{I}$; $V = R \cdot I$

$$P = V \cdot I; \quad P = \frac{V^2}{R}; \quad P = I^2 \cdot R; \quad I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$R = \frac{V^2}{P}; \quad R = \frac{P}{I^2}; \quad V = \frac{P}{I}; \quad V = \sqrt{P \cdot R}$$

dove V = Tensione in Volts - R = Resistenza in Ohms - I = Intensità di corrente in ampères - P = Potenza in Watts

RESISTENZE IN SERIE

Il valore resistivo totale (R_t = resistenza totale) di un certo numero di resistenze poste in serie è uguale alla somma dei singoli valori di ciascuna resistenza e cioè:

$$R_1 + R_2 + R_3 \text{ ecc.} = R_t$$

RESISTENZE IN PARALLELO

Il valore resistivo totale (R_t = resistenza totale) di un certo numero di resistenze poste in parallelo è:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \text{ ecc.}}$$

Nel caso di due sole resistenze in parallelo il valore ohmico risultante (R_t = resistenza totale) è uguale a:

$$R_t = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

CONDENSATORI IN SERIE

Il valore totale (C_t = capacità totale) di un certo numero di condensatori in serie $C_1 + C_2 + C_3$ ecc. è il seguente:

$$C_t = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} \text{ ecc.}}$$

Nel caso di due soli condensatori in serie la capacità totale (C_t = capacità totale) è uguale a:

$$C_t = \frac{C_1 \times C_2}{C_1 + C_2}$$

CONDENSATORI IN PARALLELO

Il valore totale (C_t = capacità totale) di un certo numero di condensatori in parallelo ($C_1 + C_2 + C_3$ ecc.) corrisponde alla somma dei valori capacitivi di ogni singola capacità $C_t = C_1 + C_2 + C_3$ ecc.

La potenza (Watts) misurata in un circuito trifase equilibrato è uguale alla tensione misurata tra fase e fase moltiplicata per la corrente (Amperè) assorbita da una fase per $1,73 \times \cos\phi$.

VALORE DELLE TENSIONI E CORRENTI SINUSOIDALI

VALORE EFFICACE	= 0,707 × valore di picco	= 1,11 × valore medio
VALORE MEDIO	= 0,637 × valore di picco	= 0,9 × valore efficace
VALORE DI PICCO	= 1,414 × valore efficace	= 1,57 × valore medio

Main body of handwritten text, consisting of several lines of cursive script.

CLAUSOLE DI GARANZIA

La I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche - Milano (Italy) - garantisce che ogni strumento od altra apparecchiatura uscente dai propri stabilimenti è esente da difetti di lavorazione o di materiali per quanto si riferisce alle normali condizioni di impiego e di servizio, limitando tale garanzia all'impegno di rimettere in perfette condizioni di funzionamento qualsiasi strumento od altra apparecchiatura che entro 180 giorni **dalla consegna all'acquirente originale** venga ritornato con porto pagato intatto alla fabbrica o ad una delle sue agenzie autorizzate, e che a giudizio dei propri tecnici risulti essere effettivamente difettoso di fabbricazione. La presente garanzia sostituisce qualsiasi altra, espressa od implicita, ed ogni altro obbligo e responsabilità. La I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche - non assume nè autorizza terze persone ad assumere per essa altre responsabilità in relazione alla vendita dei suoi prodotti.

La presente garanzia non si riferisce a strumenti od altre apparecchiature il cui sigillo di garanzia sia stato manomesso o che siano stati riparati od alterati fuori dai nostri stabilimenti o dai laboratori delle nostre agenzie autorizzate.

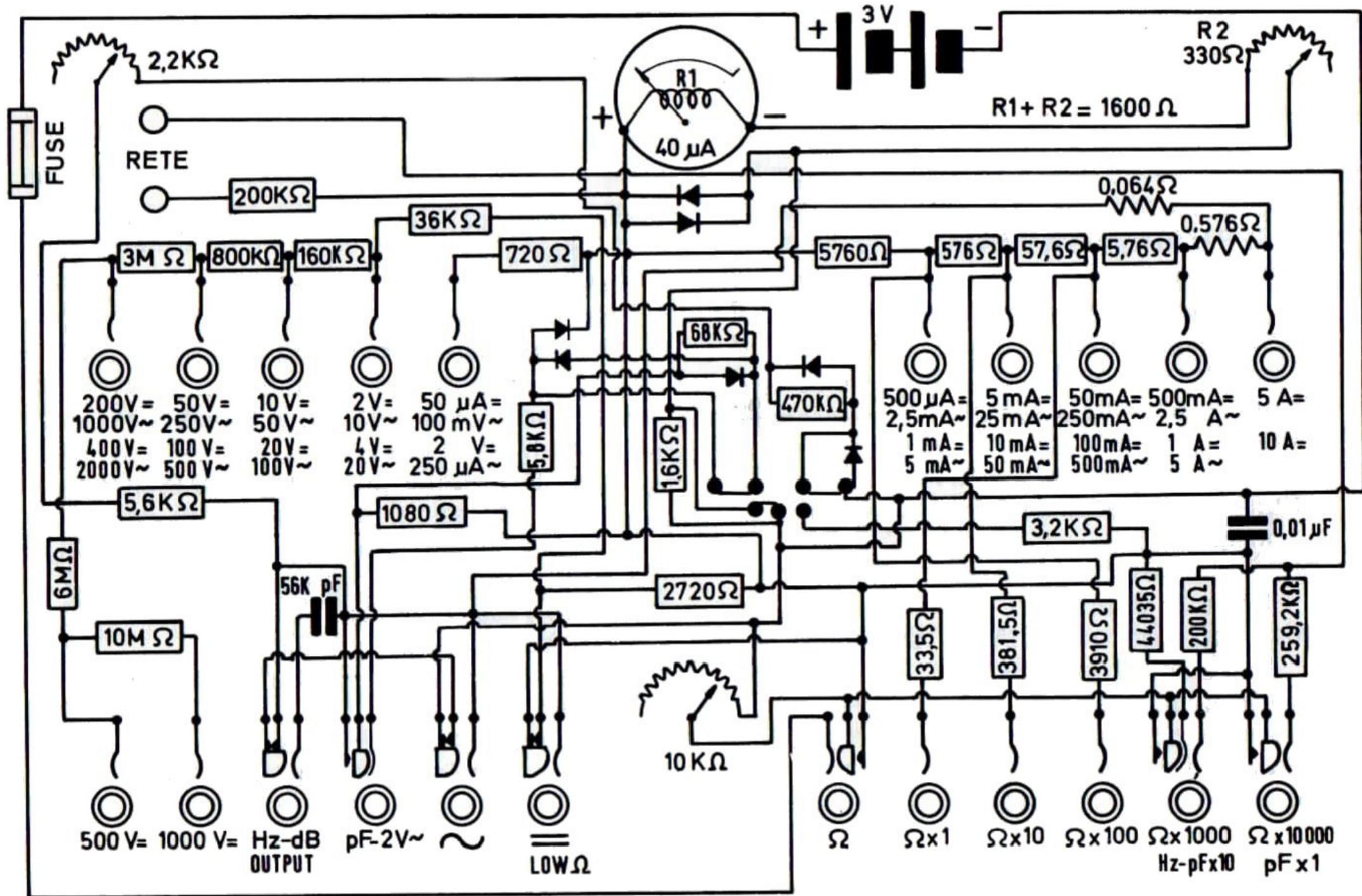
Così pure se siano stati sottoposti a trattamento inadeguato, se siano stati adoperati negligen-temente, se siano stati oggetto di danneggiamenti, se siano stati erroneamente collegati, in-stallati o usati non in accordo con le istruzioni impartite dalla fabbrica.

Resta esclusa ogni nostra responsabilità per danni diretti o indiretti di qualsiasi causa o acci-dente che dovessero subire sia persone che cose durante l'impiego delle apparecchiature o ma-teriali fabbricati nei nostri stabilimenti. Per ogni controversia è competente il Foro di Milano.

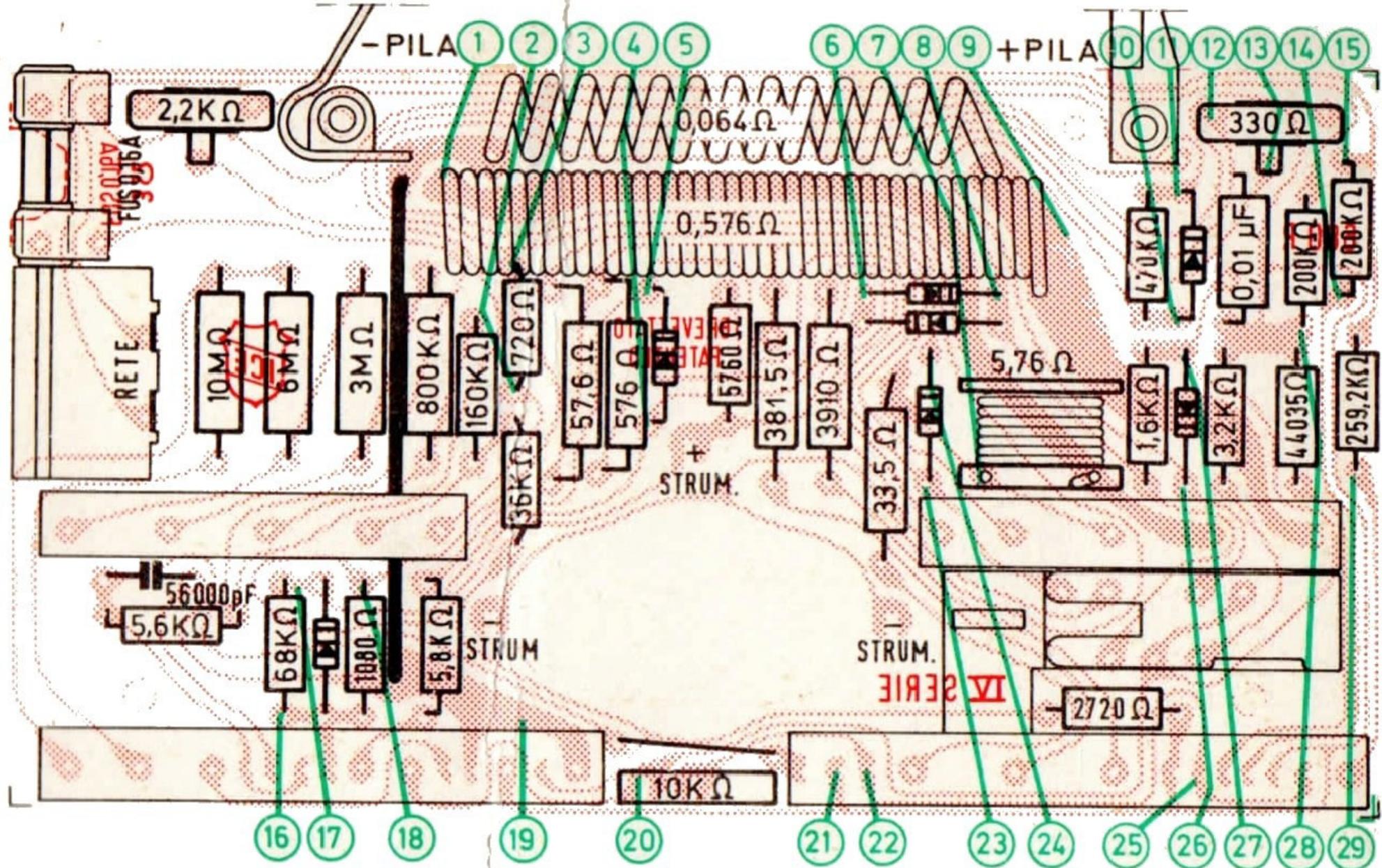
E' vietata a termini di legge ogni riproduzione o imitazione anche parziale del presente manuale di istruzioni.

INDICE

	Pag.		
DESCRIZIONE GENERALE	1	Manutenzione del Supertester 680 R (quarta serie)	37
Misure eseguibili	4	Cambio della pila	39
Precisione o classe dello strumento	6	Cambio del fusibile	40
Istruzioni per l'uso	7	Tabella risposta in frequenza	43
Misure di tensione (Volts) in C.C.	8	Disegno del pettine dei contatti	43
Misure di tensioni (Volts) in C.A.	11	Guida per riparare da soli il Supertester 680 R 4 ^a serie	44
Misure di intensità (uA. mA. A.) in C.C.	15	Elenco dei possibili guasti dovuti ad even- tuali alterazioni od interruzioni dei diversi componenti	53
Misure di intensità (uA. mA. A.) in C.A.	18	Sostituzione del galvanometro	57
Misure di resistenza da 1 Ohm fino a 10 megaohms	21	Accessori supplementari	58
Misure di resistenza da un decimo di Ohm fino a 30 Ohms	24	Prezzo delle parti di ricambio	65
Misure di resistenza in C.A. da 100 Kohms fino a 100 Megaohms	26	Codice dei colori per resistori e conden- satori	66
Rivelatore di reattanza	26	Prontuario dell'elettrotecnico	67
Misure di capacità	28	Circuito elettrico completo del Super- tester 680 R 4 ^a serie	72
Misure di frequenza	30		
Misure d'uscita (Volts e Decibels) Output	32		



SCHEMA ELETTRICO DEL SUPERTESTER 680 R I.C.E. - 4^a serie

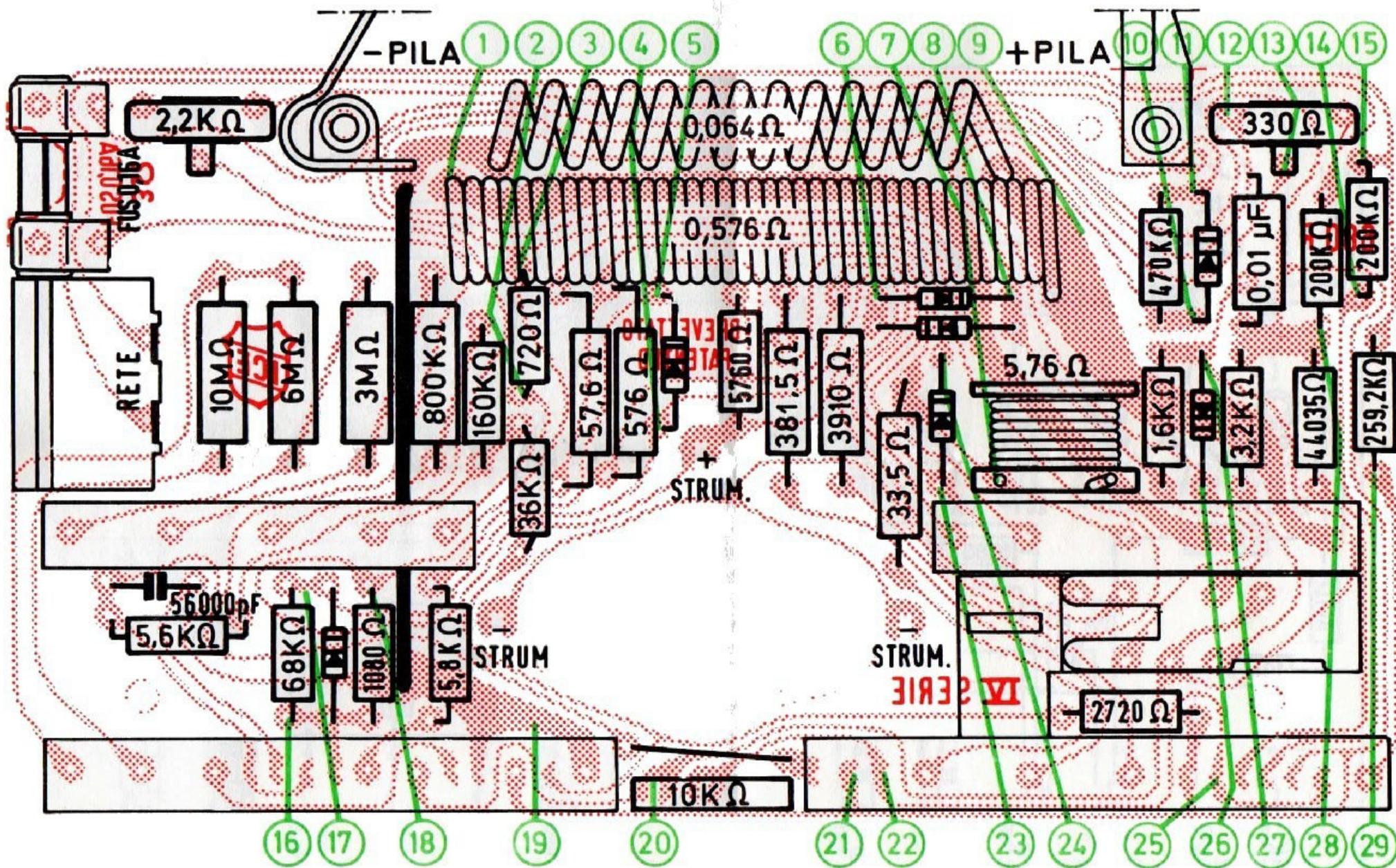


STAMPA IN NERO: Schema dimostrativo come sono disposti i diversi componenti sotto al circuito stampato (vedi figura a pag. 40).

STAMPA IN ROSSO: Schema del circuito stampato come appare in trasparenza quando il circuito stampato è ribaltato come figura a pag. 40.

STAMPA IN VERDE: punti di riferimento per controllo componenti (vedi guida per riparare da soli il tester 680 R a pag. 44 e seguenti)

Ingrandimento dello schema riprodotto in 3° di copertina

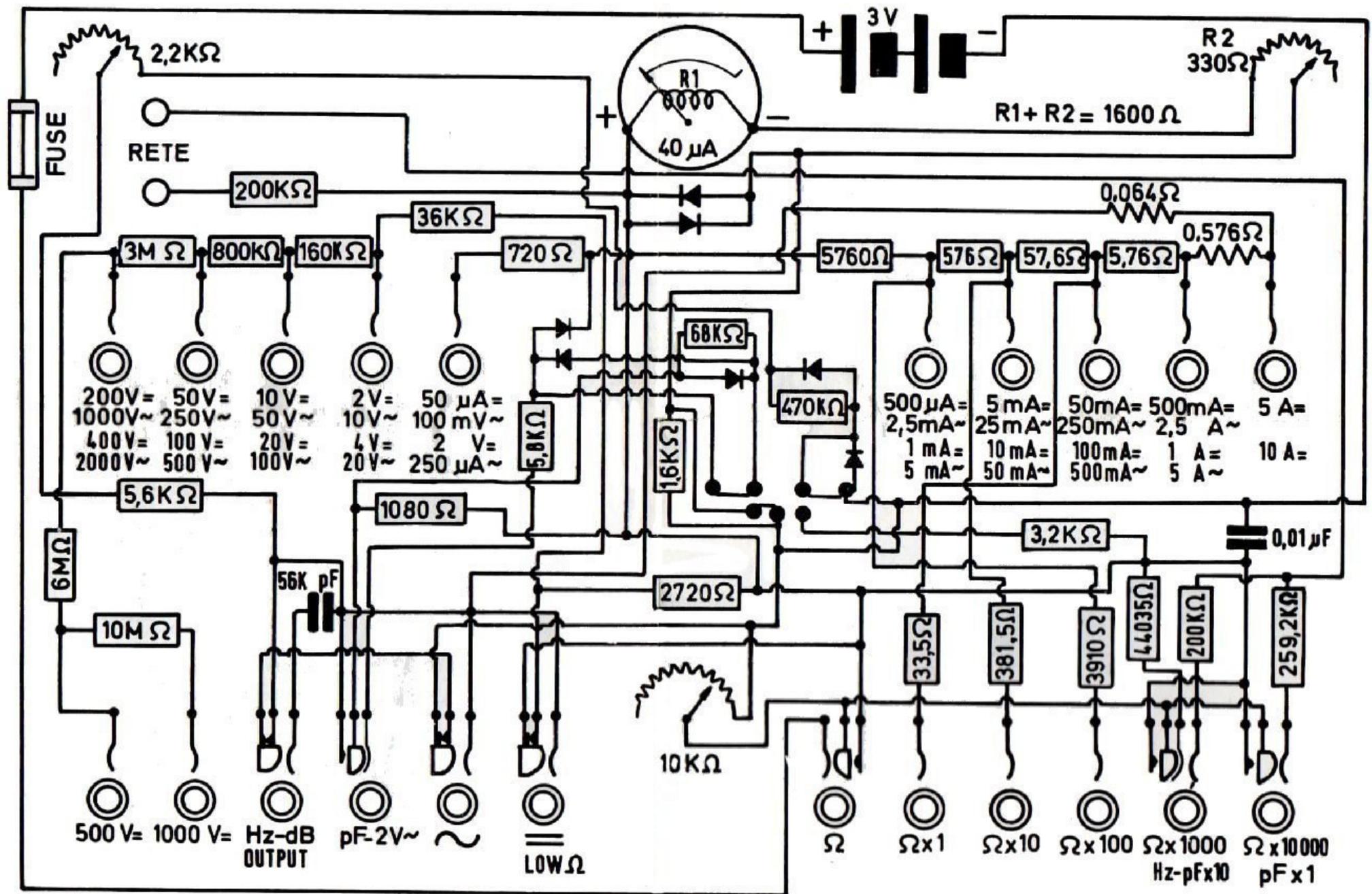


STAMPA IN NERO: Schema dimostrativo come sono disposti i diversi componenti sotto al circuito stampato (vedi figura a pag. 40).

STAMPA IN ROSSO: Schema del circuito stampato come appare in trasparenza quando il circuito stampato è ribaltato come figura a pag. 40.

STAMPA IN VERDE: punti di riferimento per controllo componenti (vedi guida per riparare da soli il tester 680 R a pag. 44 e seguenti)

Ingrandimento dello schema riprodotto a pagina 72



SCHEMA ELETTRICO DEL SUPERTESTER 680 R I.C.E. - 4^a serie

La I.C.E. produce pure:

Amperometri
Amperometri a Tenaglia
Milliamperometri
Microamperometri
Strumenti autoregolatori
Galvanometri
Voltmetri
Strumenti antiurto
Wattmetri
Termometri istantanei
Pirometri
Frequenzimetri ad indice
Luxmetri
Misuratori d'isolamento
Strumenti a chiusura stagna

Frequenzimetri
Cosfimetri
Strumenti con scala a 250°
Relais
Trasformatori di misura
Derivatori
Interruttori ad intensità luminosa
Decadi
Resistenze campione
Ponti di Wheatstone
Registratori da 1 a 6 curve
Tester analizzatori
Flussometri
Strumenti Campione da Laboratorio
Strumenti digitali

LISTINI GRATUITI A RICHIESTA

I.C.E.

Industria Costruzioni Elettromeccaniche
20141 MILANO - ITALY



LISTINO PREZZI TESTER ED ACCESSORI

in vigore dal 1 - 1 - 1978

I prezzi sottosegnati si intendono al netto di ogni e qualsiasi sconto, per resa franco nostro stabilimento, IVA, imballo e trasporto esclusi, pagamento per contanti o contrassegno.

SUPERTESTER Mod. 680/R	. . . . .	Lit. 26.900
SUPERTESTER Mod. 680/G	. . . . .	» 21.400
MICROTEST Mod. 80	. . . . .	» 16.600
TRANSTEST Mod. 662	. . . . .	» 15.200
VOLTOHMMETRO ELETTRONICO Mod. 660/B	. . . . .	» 42.000
AMPERCLAMP CON RIDUTTORE Mod. 29	. . . . .	» 16.800
RIDUTTORE DI CORRENTE Mod. 29	. . . . .	» 3.000
MOLTIPLICATORE RESISTIVO Mod. 25	. . . . .	» 4.500
SHUNT SUPPLEMENTARE Mod. 32 - cadauna portata	. . . . .	» 7.000
SONDA TERMOMETRICA A PUNTALE Mod. 36	. . . . .	» 13.200
LUXMETRO Mod. 24	. . . . .	» 15.200
SIGNAL INJECTOR Mod. 63	. . . . .	» 7.000
TRASFORMATORI Mod. 618-616-614	. . . . .	» 10.500
PUNTALE PER ALTE TENSIONI Mod. AT 18	. . . . .	» 7.000
GAUSSOMETRO Mod. 27	. . . . .	» 13.200
SEQUENZIOSCOPIO Mod. 28	. . . . .	» 7.000
AMPEROMETRO A TENAGLIA Mod. 690 AMPERTEST	. . . . .	» 50.400
WATTMETRO Mod. 34	. . . . .	» 16.800
ESTENSORE Mod. 30	. . . . .	» 16.800

IMPORTANTE: I prezzi di cui sopra potranno essere variati in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

Inoltre i prezzi suesposti annullano ad ogni effetto anche quelli non ancora modificati dalle riviste sulle quali appare la nostra pubblicità.

LISTINO PREZZI PARTI DI RICAMBIO

in vigore dal 1 - 1 - 1978

Le parti di ricambio sono reperibili presso i più grandi negozi e magazzini di articoli radio-elettrici. Ai prezzi segnati vanno aggiunte le spese di trasporto, imballo, fatturazione e IVA.

IMPORTANTE: Indicare sempre numero, sigla e serie del modello di tester per il quale vengono richieste le parti di ricambio.

Resistenze a strato metallico (indicare il valore ohmmico)	. . . . . Lit.	350
Resistenze a filo (shunt) (indicare il valore ohmmico)	. . . . . »	450
Diodi al Germaio per raddrizzatori di corrente	. . . . . »	300
Diodi al silicio di protezione dello strumento	. . . . . »	300
Reostato completo di manopola dentellata	. . . . . »	450
Condensatore (56000pF oppure 0,01 μ F) ad alta precisione	. . . . . »	350
Pila a torcetta da 3V ad alta stabilità	. . . . . »	250
Pila al Mercurio tipo Mallory 625RM per mod. 80	. . . . . »	600
Fusibile (rocchetto 100 ricambi)	. . . . . »	450
Fusibile a cartuccia (confezione da 10 pezzi) tipo speciale ICE	. . . . . »	500
Strumento indicatore 40 μ A 1600 Ω completo di pannello, scala e frontale pronto per il montaggio per mod. 80	. . . . . »	7.000
Idem per mod. 680-G	. . . . . »	7.500
Idem per 680-R III e IV Serie	. . . . . »	9.800
Solo galvanometro di ricambio per 680-R I-II-III e IV Serie	. . . . . »	5.900
Circuito stampato solo forato per mod. 680-G e mod. 80	. . . . . »	700
Idem per mod. 680-R (I-II-III e IV Serie)	. . . . . »	1.200
Circuito stampato completo di componenti per mod. 80	. . . . . »	6.000
Idem per mod. 680-G	. . . . . »	8.600
Idem per mod. 680-R (I-II-III e IV Serie)	. . . . . »	9.800
Frontale superiore in Crystal già trattato con soluzione antistatica per 680-R (precisare se del tipo con viti od a pressione) e mod. 680-G	. . . . . »	700
Idem per mod. 80	. . . . . »	600
Coppia di puntali completi di cordone e spine	. . . . . »	600
Fondello in plastica infrangibile	. . . . . »	600
Astuccio in resinpelle per Tester 680-R	. . . . . »	1.200
Idem per mod. 680-G e mod. 80	. . . . . »	700
Cordone di presa rete (solo per 680-R e 680-G)	. . . . . »	600
Pinzette a coccodrillo isolate (solo per 680-R e 680-G) la coppia	. . . . . »	300
Cavallotto per low-ohm	. . . . . »	100
Manuale di istruzioni per l'uso	. . . . . »	350
Una dose soluzione antistatica	. . . . . »	350