

MILANO  
**ICE**  
ITALY

INDUSTRIA  
COSTRUZIONI  
ELETTRICO MECCANICHE

20141 - MILANO - ITALY.

ISTRUZIONI PER L'USO DEL

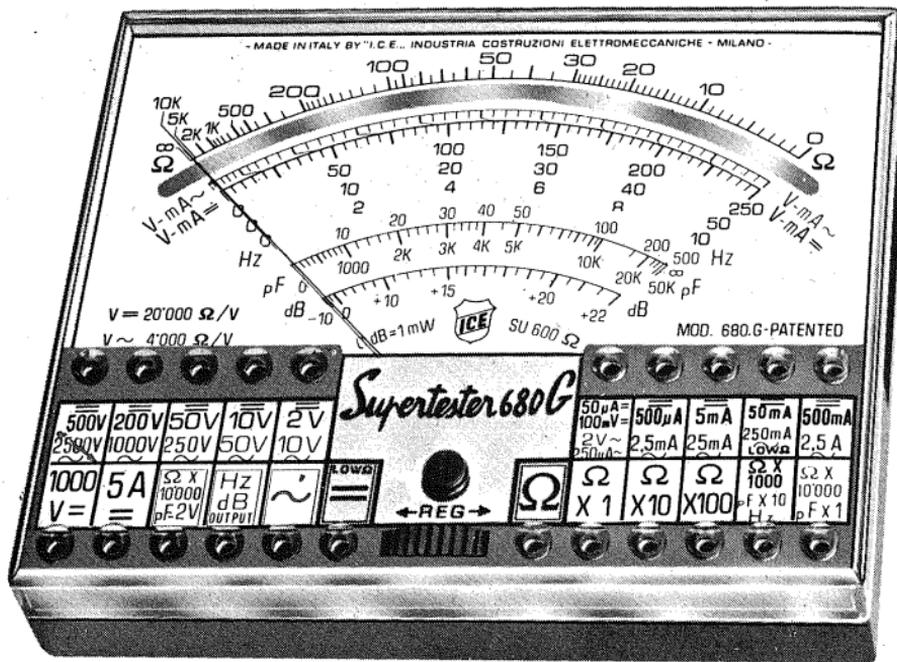
# Supertester 680 G

20.000 OHMS/VOLT - II<sup>a</sup> SERIE

BREVETTATO

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 G"

della I.C.E. - Industrie Costruzioni Elettromeccaniche  
 Dimensioni = mm. 105 x 84 x 32 Peso = grammi 250  
**CON CIRCUITO ASPORTABILE !!!**

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

**III<sup>a</sup> EDIZIONE**

**INTRODUZIONE E DESCRIZIONE SUPERTESTER I.C.E. MODELLO 680 G BREVETTATO**

**2<sup>a</sup> SERIE - SENSIBILITA' 20.000 ohms/volt**

Da oltre 35 anni decine 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 G potrà darVi.

Infatti siamo sicuri di non peccare di presunzione assicurandoVi che questo Supertester 680 G 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 vi sarà sempre compagno inseparabile durante tutte le vostre ore di lavoro nel campo elettrotecnico, radiotecnico ed elettronico.

Il Supertester 680 G rispetto al precedente glorioso modello ICE 680 E, (è stato il tester analizzatore più venduto in Europa,) presenta molte ed importanti innovazioni e migliorie tecniche.

Le più importanti sono le seguenti:

- Ingombro e peso ancor più limitati (mm. 105 x 84 x 32 - grammi 250) pur presentando un quadrante ancora molto più ampio (100 mm !)
- Fusibile di protezione a filo con 4 ricambi autocontenuti per proteggere le basse portate ohmometriche.
- Assemblaggio di tutti i componenti eseguito su circuito stampato ribaltabile e completamente asportabile senza alcuna dissaldatura per una eventuale facilissima sostituzione di ogni particolare.

- Costruito a sezioni intercambiabili per una facile ed economica sostituzione di qualsiasi componente che venisse accidentalmente guastato e che può essere richiesto presso il ns/ servizio ricambi o presso i migliori rivenditori.
- Manuale di istruzione dettagliatissimo, comprendente anche una "Guida per riparare da soli il Supertester 680 G "ICE" in caso di guasti accidentali".
- Oltre a tutte le suaccennate migliorie, ha, come per il vecchio modello 680 E, le seguenti caratteristiche: Strumento a nucleo magnetico antiurto ed antivibrazioni, schermato contro i campi magnetici esterni, con scala a specchio.
- Resistenze a strato metallico ed a filo di maganina di altissima stabilità e di altissima precisione (0,5%! )
- Protezione statica dello strumento contro i sovraccarichi anche mille volte superiori alla sua portata.
- Completamente indipendente dal proprio astuccio.
- Abbinabile ai quattordici accessori supplementari come per il Supertester 680 R
- Assenza assoluta di commutatori rotanti e quindi eliminazione di guasti meccanici e di contatti imperfetti.

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.

## 10 CAMPI DI MISURA E 48 PORTATE! !

<b>VOLTS C.C.</b>	: 7 portate :	100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 500 V. e 1000 V. (20 k $\Omega/V$ )
<b>VOLTS C.A.</b>	: 6 portate :	2 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. e 2500 Volts (4 k $\Omega/V$ )
<b>AMP. C.C.</b>	: 6 portate :	50 $\mu A$ 500 $\mu A$ - 5 mA - 50 mA - 500 mA e 5 A. C.C.
<b>AMP. C.A.</b>	: 5 portate :	250 $\mu A$ - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA e 2,5 Amp. C.A.
<b>OHMS</b>	: 6 portate :	$\Omega$ : 10 - $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ - $\Omega \times 100$ - $\Omega \times 1000$ $\Omega \times 10.000$ (per letture da 1 decimo di Ohm fino a 100 Megaohms).
Rilevatore di		
<b>REATTANZA</b>	: 1 portata :	da 0 a 10 Megaohms.
<b>CAPACITA'</b>	: 5 portate :	da 0 a 5000 e da 0 a 500.000 pF - da 0 a 20 - da 0 a 200 e da 0 a 2000 Microfarad.
<b>FREQUENZA</b>	: 2 portate :	0 $\div$ 500 e 0 $\div$ 5000 Hz.
<b>V. USCITA</b>	: 5 portate :	10 V. - 50 V. - 250 V. 1000 V. e 2500 V.
<b>DECIBELS</b>	: 5 portate :	da -10 dB a +70 dB.

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

**Volt-Ohmetro elettronico Modello 660 I.C.E.**

**Electronic extensor Mod. 30 I.C.E.** per misure: millivoltmetriche a 10 megaohms/Volt; Nano-micro amperometriche e pirometriche.

**Prova transistor e prova diodi Transtest Modello 662 I.C.E.**

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

**Wattmetro Mod. 34 I.C.E.** a tre portate: 100 - 500 - 2500 Watts.

**Amperometro a tenaglia Amperclamp Mod. 692** 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 25-50 e 100 Amp. C.C.

**Puntale per alte tensioni Modello 18 I.C.E.** (25.000 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 2.000 a 20.000 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.

**Moltiplicatore Ohmetrico Modello 25 I.C.E.** brevettato per amplificare le misure resistive dei tester I.C.E. 680 fino a mille Megaohms senza alcuna batteria ausiliaria.

Le caratteristiche di tutti i suddetti accessori sono brevemente descritte da pag. 40 a pag. 44 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 G si raccomanda di leggere attentamente anche tutte le norme per la manutenzione dettagliatamente descritte a pag. 23.

## PRECISIONE DELL'INDICAZIONE O CLASSE DELLO STRUMENTO

La precisione o meglio la classe del nostro Supertester 680 G è dell'2% in C.C. e 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, perchè lo strumento possa essere considerato che rientri nella classe 2 occorre che in nessun punto della scala l'errore sia superiore a  $\pm 5$  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 chiaramente notare 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 sopraddette si dovrà tener conto, per un esatto controllo della classe di precisione, delle interferenze dovute a tali variazioni.

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

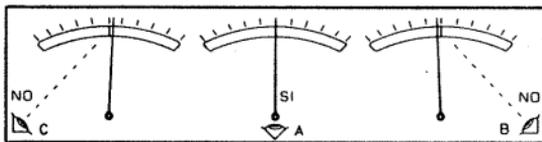
Per un corretto uso di questo Analizzatore I.C.E. mod. 680 G e quindi per eliminare possibili errori è indispensabile seguire tutte le istruzioni qui riportate:

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 G 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 ohmometriche, poste alla sinistra del bottoncino di azzeramento dell'indice. 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 suaccennato 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.

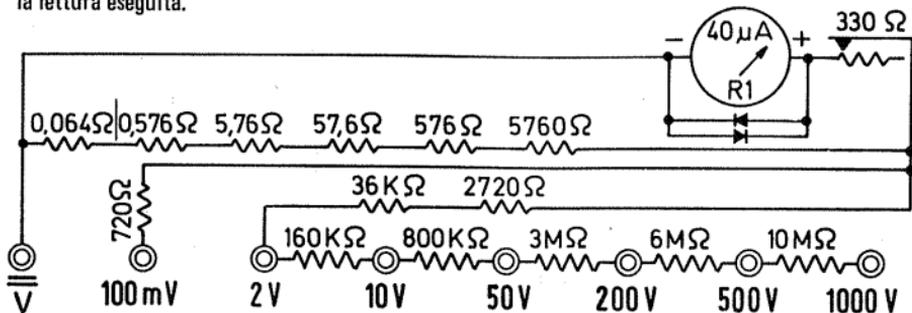
Quando occorra eseguire con la massima precisione una lettura sullo strumento indicatore del SUPERTESTER I.C.E. 680 G bisogna tragaardare l'indice dello strumento attraverso l'arco a specchio nella seguente maniera: dopo aver inserito i puntali nel circuito da esaminare, lasciare che l'indice finisca 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, inquantochè il contatto con il circuito sotto tensione può essere pericoloso.

## MISURE DI TENSIONI (Volts) IN CORRENTE CONTINUA

Per le misure di tensioni (Volts) in corrente continua si introduce **completamente** il terminale nero (negativo) nella boccola in basso contrassegnata con dicitura nera: "—" e l'altro rosso (positivo in una delle boccole 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 poter leggere la misura con più esattezza. Per la portata più bassa di soli 100 Millivolt (= 0,1 Volt) leggere la numerazione da 0 a 10 marcata sul quadrante, e moltiplicare per 10. Per la portata fino a 2 V. leggere la numerazione da 0 a 10 e dividere per 5 la lettura effettuata. Per la portata 10 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 10 segnata sul quadrante. Per la portata 50 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 50 direttamente marcata sul quadrante. Per la portata 200 Volts leggere la numerazione da 0 a 10 e moltiplicare la lettura effettuata per 20. Per la portata 500 Volts leggere la numerazione da 0 a 50 moltiplicando per 10 (aggiungere uno zero) la lettura effettuata. Infine per la portata 1000 V, leggere la numerazione da 0 a 10 moltiplicando per 100 la lettura eseguita. Tutte le letture in corrente continua devono effettuarsi sull'arco graduato in nero posto subito sopra le tre numerazioni e contrassegnato agli estremi dell'arco "V-mA =". 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) da inserirsi in serie nella boccola contrassegnata 1000 V. Leggere sulla numerazione da 0 a 250 moltiplicando per 100 (aggiungere due zeri) la lettura eseguita.



Circuito semplificato Voltmetro in C.C.

## MISURE DI TENSIONE (Volts) IN CORRENTE ALTERNATA

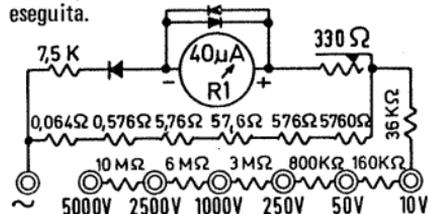
Per le misure di tensione (Volts) in corrente alternata si introduce **completamente** un terminale dei puntali nella boccia in basso centrale contrassegnata in rosso "∞" (corrente alternata) e l'altro terminale in una delle boccole laterali di destra contrassegnate pure in rosso; 10 V~; 50 V~; 250 V~; 1000 V~; 2500 V~ a seconda della portata più appropriata.

Quando si deve misurare un circuito sotto alta tensione (portata 2.500 V.) FARE MOLTA ATTENZIONE POICHE' VI E' 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 ne i puntali nè l'Analizzatore stesso.

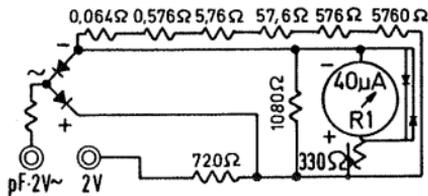
Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde leggere la misura con maggior precisione. Per eseguire una misura sulla portata 2 Volts C.A. introdurre il primo puntale nella boccia in basso contrassegnata  $\Omega \times 10.000$  mentre la seconda boccia da usarsi è la

medesima che viene usata anche per la portata 50  $\mu\text{A}$  e 100 mV; eseguire la lettura direttamente sull'arco rosso numerato da 0 a 10 V~ e dividere per 5 la lettura eseguita.

Per la portata fino a 10 V~ leggere la numerazione da 0 a 10 direttamente marcata sul quadrante; per le portate 50 V. e 250 V. leggere direttamente la numerazione da 0 a 50 e da 0 a 250. Per la portata 1000 V. leggere la numerazione da 0 a 10 moltiplicando per 100 la lettura eseguita. Per la portata 2500 V~ leggere la numerazione da 0 a 250 moltiplicando per 10 la lettura eseguita.



Circuito semplificato Voltmetro in C.A.



Circuito semplificato Voltmetro 2 V in C.A.

Tutte le letture in corrente alternata devono effettuarsi sull'arco graduato in rosso posto subito sotto la scala ohmetrica e contrassegnata agli estremi dell'arco "V - mA~". Come si può notare osservando il circuito elettrico relativo alle misure Voltmetriche in corrente alternata questo nostro SUPERTESTER mod. 680 G come del resto quasi tutti i più apprezzati e noti Analizzatori americani, ha adottato il circuito con raddrizzatore ad una sola semionda poiché questo sistema oltre alla normale misura della tensione alternata ivi esistente permette il controllo della simmetria del valore medio fra le due alternanze della corrente alternata in esame.

Infatti può verificarsi in pratica il caso che tra le due semionde 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 G 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:

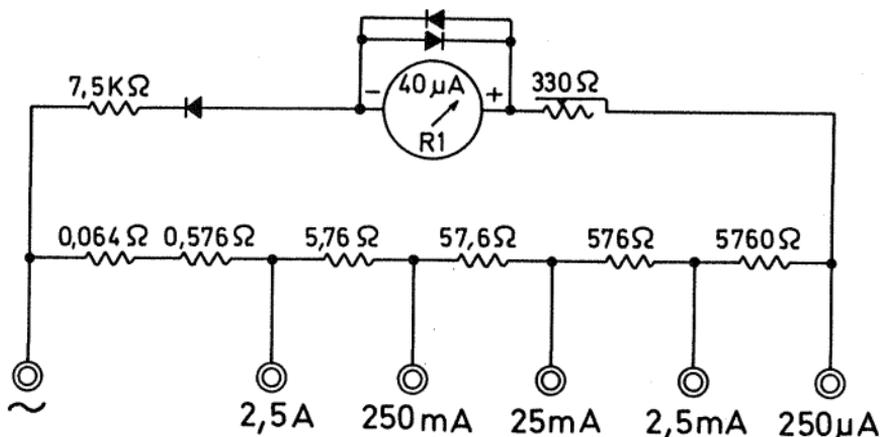
$$\% \text{ di asimmetria} = \frac{V_1 - V_2}{V_1} \cdot 100 \text{ dove } V_1 = \text{deviazione maggiore; } V_2 = \text{deviazione minore.}$$

## MISURE DI INTENSITA' (Amp) IN CORRENTE ALTERNATA

Per le misure di intensità (Amp) in corrente alternata per le portate dirette:  $250 \mu\text{A-C.A.}$ ;  $2,5 \text{ mA-C.A.}$ ;  $25 \text{ mA-C.A.}$ ;  $250 \text{ mA-C.A.}$  e  $2,5 \text{ Amperes C.A.}$  occorre introdurre il primo puntale nella boccola in basso contrassegnata in rosso  $\sim$  e il secondo puntale in una delle boccole superiori a seconda della portata desiderata (diciture rosse). Tutte le letture verranno eseguite sull'arco rosso con la numerazione da 0 a  $250 \text{ mA}\sim$  e dividendo per cento per le portate  $2,5 \text{ mA}$  e  $2,5 \text{ A}$ ; per 10 per la portata  $25 \text{ mA}$  e con lettura diretta per le portate  $250 \mu\text{A}$  e  $250 \text{ mA}$ .

Fare la massima attenzione che anche per queste misure Amperometriche in C.A. lo strumento deve sempre venire collegato in serie con il circuito!

Vedi raccomandazioni come per le misure di intensità in C.C.



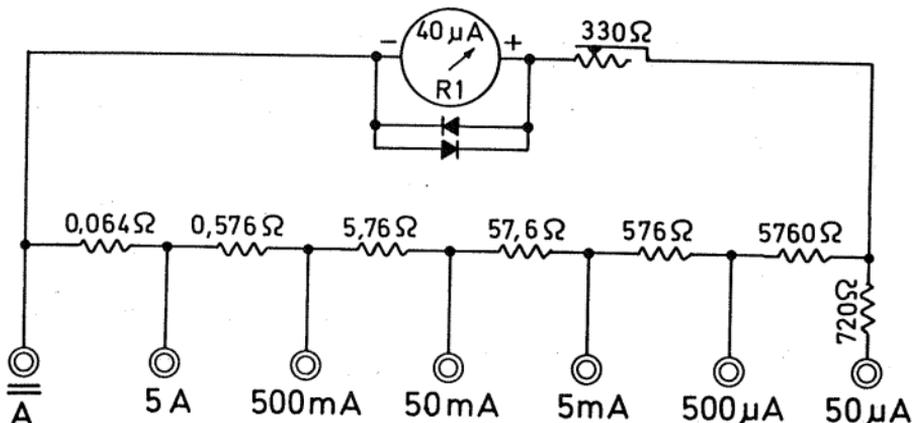
Circuito semplificato Amperometro in C.A.

## MISURE DI INTENSITA' (mA) IN CORRENTE CONTINUA

**IMPORTANTE** – Per le misure di intensità lo strumento deve venire *sempre collegato in serie* con il circuito. Non collegare mai lo strumento in **parallelo** con il circuito sotto tensione come si opera invece per le misure di tensione, (Volts) perchè le resistenze o shunts ne resterebbero danneggiati specialmente quelli di basso valore ohmmico. Fatta attenzione a ciò, per le misure di intensità (mA. corrente continua) s'inserisce **completamente** il terminale nero (negativo) nella boccola in basso contrassegnata con dicitura nera "–" (corrente continua) e l'altro rosso (positivo) in una delle boccole laterali di sinistra contrassegnate pure con diciture nere "50  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 5 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.

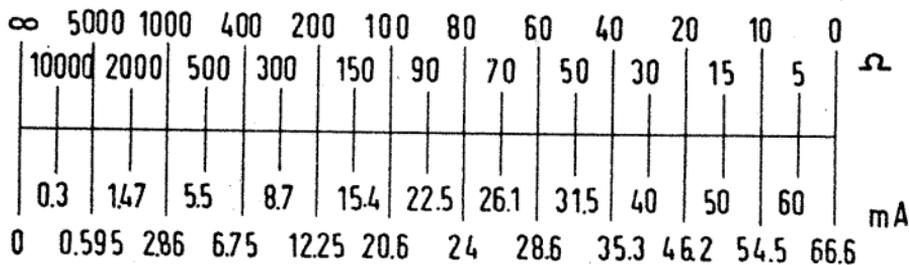
Dopo di che, se è necessario, dopo aver effettuato la prima lettura, il terminale rosso delle diverse portate potrà essere inserito nella portata più bassa onde ottenere un'indicazione più esatta. La caduta di tensione nelle diverse portate Amperometriche è la seguente: 50  $\mu$ A = 100 mV; 500  $\mu$ A = 294 mV; 5 mA = 317, 5 mV; 50 mA, 500 mA e 5 A = 320 mV.



Circuito semplificato milliamperometro in C.C.



Per conoscenza dei tecnici che adoperano il ns. SUPERTESTER 680 G desideriamo dare anche 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 riportate tra la scala in Ohms ed i relativi equivalenti in Milliampères di intensità che vi affluiscono.



Per le portate 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.

**Misure di resistenza per valori resistivi molto alti (da 1 megaohm a 1000 megaohms) in C.C. possono venire eseguite per mezzo del nostro accessorio brevettato Modello 25 I.C.E. - Vedere descrizione a pag. 44.**

## MISURE DI RESISTENZA IN C.C. PER VALORI RESISTIVI BASSISSIMI (da un decimo di ohm fino a 30 ohms)

Il nostro SUPERTESTER 680 G permette di poter leggere con notevole precisione anche valori resistivi bassissimi come ad esempio i decimi di Ohm. La scala di raffronto è qui sotto riportata. (Essa è riferita alla scala da 0 a 50 V. mA =).



Noterete che al centro scala si leggono solo 5 Ohms e cioè la decima parte della scala normale con portata diretta Ohms x 1.

Per poter effettuare dette misure Ohmmetriche molto basse bisogna procedere come qui sotto descriviamo: innanzitutto occorre cortocircuitare con il ponticello in rame dato in dotazione le due boccole  $\Omega$  e  $\Omega \times 1$  facendo attenzione che il ponticello sia introdotto nelle boccole almeno per una lunghezza di circa 15 millimetri affinché si aprano i contatti interni delle boccole stesse; 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 porre nelle boccole contrassegnate: LOW  $\Omega$  (ohms bassi).

La lettura si avrà confrontando l'indicazione risultante dallo spostamento dell'indice sulla scala da zero a 50 sopradetta e riportando tale lettura sul pettine più sopra raffigurato. 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.

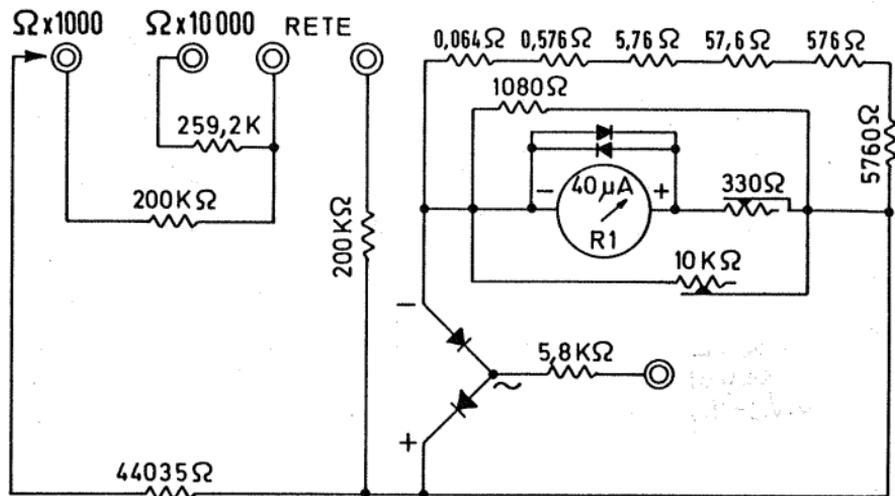
Il valore resistivo dei cordoni andrà quindi poi sottratto dal valore resistivo totale letto dopo la misura della resistenza in esame.

Come si può rilevare dal pettine sopra riportato, 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.

## 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 destro dell'analizzatore una tensione qualsiasi rete alternata contenuta tra 160 e 220 V. Fatto ciò ruotare completamente la manopola contrassegnata  $\Omega$ , verso sinistra e introdurre un terminale dei puntali nella boccola contrassegnata  $\Omega \times 10.000$  e l'altro terminale nella boccola contrassegnata  $\text{pF} \times 1$  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 moltiplicata per 10.000



Circuito semplificato ohmetro in C.A.

## 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.

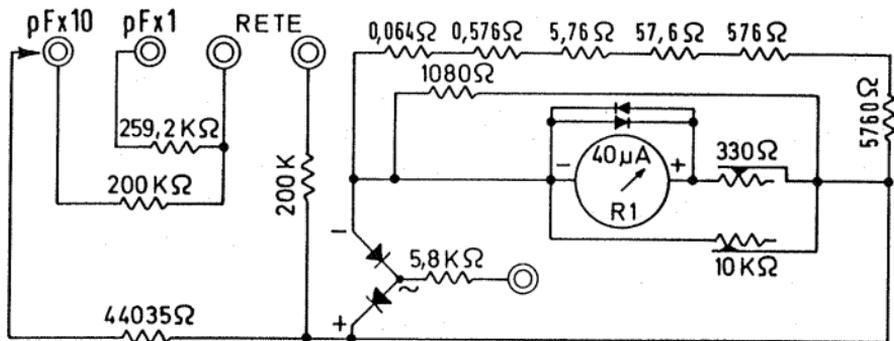
Per far ciò basta misurare il valore resistivo del circuito sulla portata Ohms x 1.000 usufruendo prima del circuito dell'analizzatore con l'impiego della batteria interna, ripetendo poi la misura sulla stessa portata usando il circuito in corrente alternata utilizzando la presa di corrente posta sul fianco destro 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, e cioè quella eseguita a mezzo batteria interna e quella eseguita a mezzo tensione alternata di rete queste non dovessero concordare è evidente la presenza di reattanza.

## MISURE DI CAPACITA'

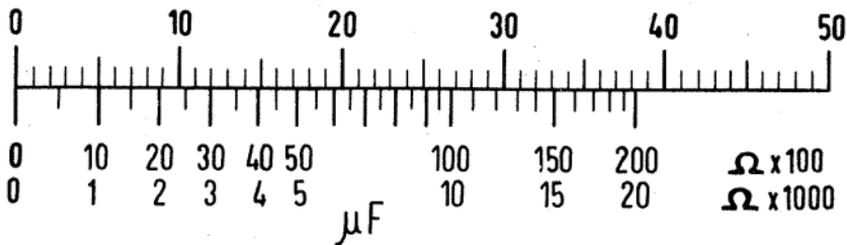
Per misure di capacità di condensatori sia a carta sia ceramici sia a mica per capacità comprese fra 50 e 500.000 pF. operare nel seguente modo: introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale destro dell'analizzatore una tensione qualsiasi di corrente alternata a 50 periodi contenuta fra 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 boccola contrassegnata in rosso  $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} - 2V \sim}$  l'altro terminale in una delle boccole contrassegnate  $\frac{\Omega \times 10.000}{\text{pF} \times 1}$  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 e 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.



Circuito semplificato capacimetro in C.A.

Per misure di capacità da un microfarad fino a  $200 \mu\text{F}$  sia a carta come elettrolitici (condensatori di livellamento) si opera nella seguente maniera: introdurre i puntali nelle boccole  $\Omega \times 1$ ;  $\Omega \times 10$ ;  $\Omega \times 100$  oppure  $\Omega \times 1000$  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 più volte le polarità di esso. Se il condensatore è efficiente, deve far spostare l'indice sulle seguenti letture dello strumento a seconda della capacità e indi ritornare verso zero  $\mu\text{F}$ . Se non ritornasse verso zero  $\mu\text{F}$ , significa che il condensatore ha perso di isolamento e pertanto è da scartarsi.

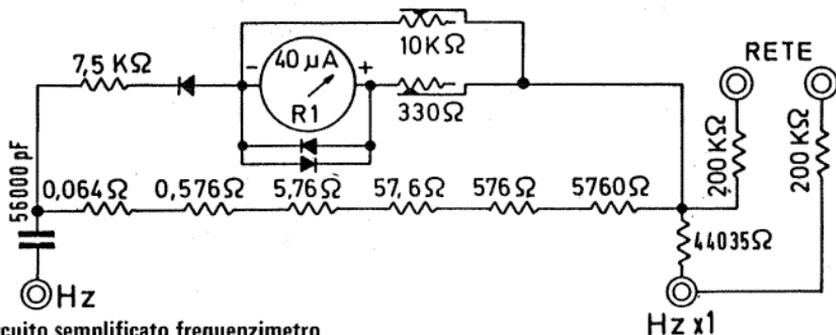


## MISURE DI FREQUENZA – FREQUENZIMETRO

Per misure di frequenza introdurre nella presa di corrente posta sul fianco laterale destro dell'analizzatore 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 centrale contrassegnata  $\sim$  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  $\Omega$ ) dopo di che si posta il puntale che inizialmente si è introdotto nella boccola  $\sim$  nella vicina boccola di sinistra contrassegnata  $\text{Hz}$  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 sopraccennati basterà usare un trasformatore di tensione che riporti la tensione senza distorsioni entro detto valore.

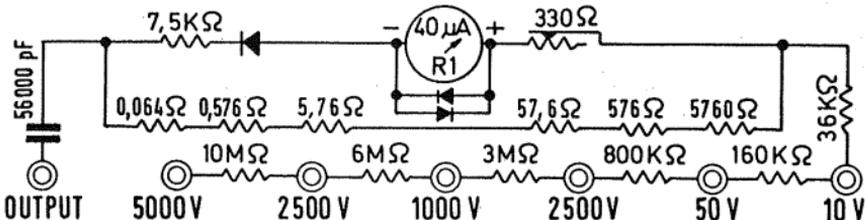


Circuito semplificato frequenzimetro

## MISURE D'USCITA (VOLTS E DECIBELS) OUTPUT

Per le misure d'uscita si introduce completamente un terminale dei puntali nella boccia in basso contrassegnata in rosso "OUTPUT" (Misuratore d'Uscita) l'altro terminale in una delle bocche superiori contrassegnate pure in rosso "10 V~; 50 V~; 250 V~; 1.000 V~; 2.500 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 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 e cioè: 0 dB. = 1 mW. su 600 ohms pari a 0,775 Volts.



Circuito semplificato misuratore d'uscita

Sulla scala sono segnati direttamente i valori in dB. per la portata 10 V. corrente alternata. Usando la portata 50 V corrente alternata la lettura in dB. sarà quella indicata con aggiunti 14 dB. Con la presente 250 Volt corrente alternata andranno aggiunti 28 dB.

Con la portata 1000 Volt corrente alternata andranno aggiunti 40 dB, con la portata 500 V andranno aggiunti +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 dei Milliwatts; come può essere dell'ordine dei Watts 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 i 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 G 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 radiorecettore 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:

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

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 28 dB; per la portata 1000 V si devono aggiungere 40 dB; per la portata 2500 V si devono aggiungere 48 dB, 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 da 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.  
per la portata 2500 V. = dB. come da lettura diretta più K più 48 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 poichè 1 mW. è la millesima parte del Watt 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:

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

Ricercheremo 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 3,674 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:  $P = \frac{V^2}{Z}$  dove P = potenza d'uscita;  $V^2$  = 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:

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

## MANUTENZIONE DEL SUPERTESTER MODELLO I.C.E. 680 G — BREVETTATO

La I.C.E. per la sua grande esperienza e specializzazione acquisita in oltre trentacinque anni di fabbricazione di ogni tipo di Tester Analizzatore, ha tenuto presente nel progetto di questo suo nuovissimo modello 680 G, 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 sì 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. 46).

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.

Qualora però se per fortissimi e non appropriati sfregamenti si fosse addirittura intaccato od asportato tale pellicola protettiva, sarà sufficiente ripristinare tale pellicola applicando con un semplice batuffolo di cotone o di bambagia la soluzione antistatica che possiamo fornire (vedi pag. 46) 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 né benzina né 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 poichè 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 girare più volte i cordoni stessi e fermare poi la matassina con un elastico. Vedi disegno A e B a pagina 46.

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

Le moltissime decine 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 la vite posta 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.

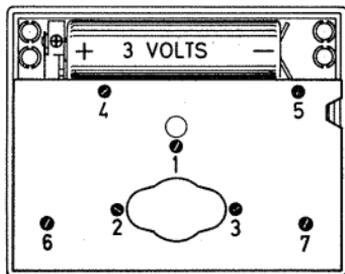
Per non opacizzare il pannello in Cristal o le altre parti in plastica, si raccomanda di non far cadere sull'Analizzatore stesso eventuali gocce di stagno o tanto meno appoggiare la punta del saldatore elettrico.

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 52 di questo libretto. Per meglio estrarre e sostituire il componente avariato basterà ribaltare il circuito stampato come chiaramente indicato nella figura della pagina 27.

Per far ciò nella terza serie del Supertester 680 G non occorre effettuare nessuna dissaldatura, ma sarà sufficiente svitare le sette viti riportate nel disegno qui a fianco raffigurato.

La figura di pag. 39 indica anche l'esatta posizione delle molle di contatto allorchè non sono inseriti i puntalini.



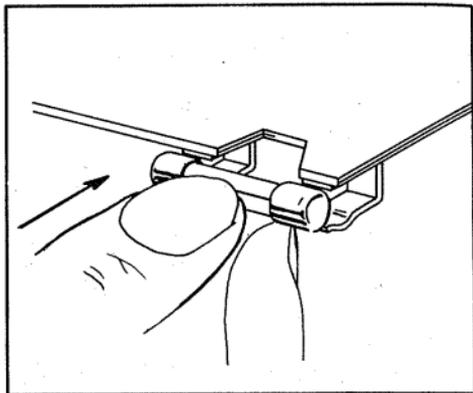
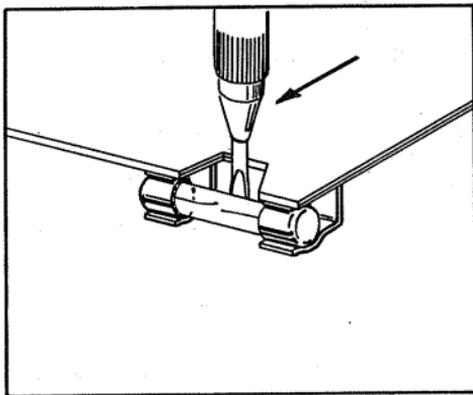
Posizione delle viti da svitare per poter ribaltare il circuito stampato come alla pagina 27.

## CAMBIO FUSIBILE

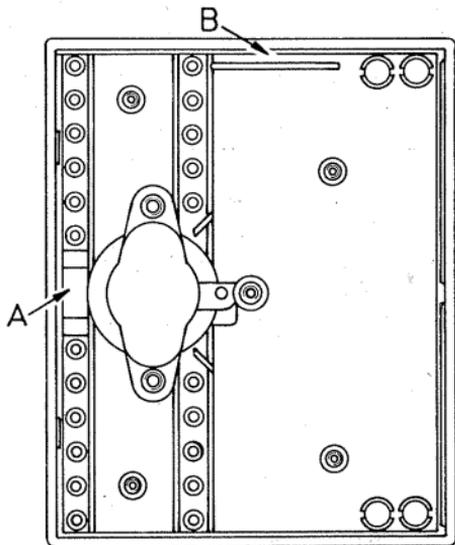
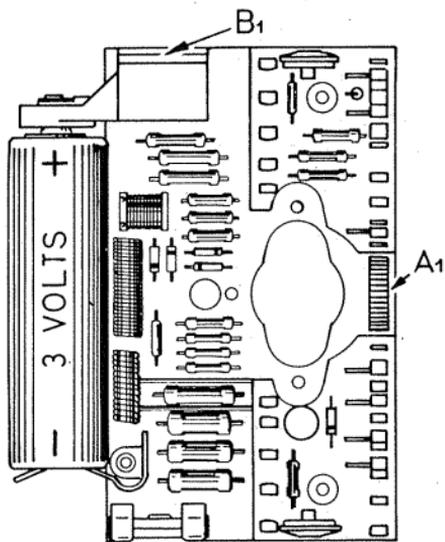
Come già detto nella prima parte di questo libretto a pagina 2, dato che la nostra più che trentacinquennale esperienza ci ha dimostrato che il 90% delle resistenze più facilmente messe fuori uso per forti sovraccarichi dovuti a false manovre sono quelle del circuito ohmmetrico e poichè alcune di dette resistenze servono pure per il circuito Milliampometrico abbiamo voluto proteggere per quanto più fosse possibile e cioè per tensioni superiori a 140 Volts. anche dette resistenze applicando un fusibile in serie alla portata comune dell'ohmmetro. Quora quindi dovreste riscontrare un mancato funzionamento dell'ohmmetro 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 sottoriportata) 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 osservando o provando con altro ohmmetro l'efficienza di detto fusibile o sostituendolo con altro nuovo.



Per la sostituzione del fusibile basterà estrarre, tirandolo con le dita dal suo alloggiamento, il fusibile interrotto ed introdurre poi nello stesso alloggiamento quello nuovo.



Ecco come si presenta il circuito stampato dopo essere stato staccato e ribaltato per una facile sostituzione di un qualsiasi eventuale componente avariato.

## GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL TESTER 680 G

**Attenzione:** tutti i punti di controllo sono individuabili nello schema a tre colori posto a pag. 53. 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. 26) 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 1-2-3-4-5-6 e 7 indicate nella figura a pagina 25.

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 staticamente 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 boccola contrassegnata  $\Omega$ , l'altro successivamente nelle boccole 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 delle diverse portate ohmmetriche non coincidono.**

## PARAGRAFO 1)

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

- A) **Fusibile interrotto:** verificare — seguendo le istruzioni a pag. 26 — 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 mod 680 I.C.E. di sicura efficienza, predisposto su  $\Omega \times 1000$ , il circuito  $50 \mu\text{A}$ . L'indice del secondo Tester indicherà un valore attorno ai  $10.000 \Omega$  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  $2000 \Omega$  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 presentano 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 vero 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 boccola  $\Omega$  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. 39).
- 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'ohmmetro 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 girata tutta verso sinistra e cortocircuitare con un collegamento elettrico qualsiasi, i punti 1 e 3 (vedi schema), se l'indice torna a zero sostituire il reostato.
- B) **Il contatto di chiusura del circuito del reostato in corrispondenza della boccola  $\Omega$  non chiude:** procedere come sopra ruotando la manopola del reostato verso sinistra e quindi cortocircuitare i punti 3 e 4 (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. 15), cortocircuitare i punti 3 e 4 e procedere come alla voce B.
- D) **Il contratto 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 shunts 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 ohmmetriche più alte, conferma il difetto suaccennato. Cortocircuitare i punti 5 e 6 per il controllo del resistore da 0,064; 6 e 7 per il valore 0,576; 7 e 8 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 shunts del circuito amperometrico:** il difetto risiede in uno shunt compreso tra i seguenti valori 57,6  $\Omega$ , 576  $\Omega$ , 5760  $\Omega$ . L'interruzione del valore 57,6  $\Omega$  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  $\Omega \times 10$  ed il sovraccarico al galvanometro per la portata  $\Omega \times 100$ ,  $\Omega \times 1000$ . L'interruzione del valore 5760  $\Omega$  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:  $37,5 \Omega$ ,  $382,5 \Omega$ ,  $3910 \Omega$ ,  $44031$ , 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 inserito il puntale nella boccola comune  $\Omega$ , inserire l'altra estremità nella boccola da  $50 \mu A$  nel caso di interruzione della portata  $\Omega \times 1000$ , nella boccola  $500 \mu A$  nel caso di interruzione della portata  $\Omega \times 100$ , nella boccola  $5 \text{ mA}$  nel caso di interruzione della portata  $\Omega \times 10$ , nella boccola  $50 \text{ mA}$  nel caso di interruzione della boccola  $\Omega \times 1$ . E' consigliabile che i controlli suddetti durino il minor tempo possibile e questo per non sovraccaricare 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  $50 \text{ Hz}$ . 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:  $200.000 \Omega$  e  $259,2 \text{ K}\Omega$ . A tale scopo è necessario cortocircuitare le spinette della presa di corrente posta sul lato destro dell'analizzatore e inserire un'estremità di un puntale nella boccola  $\Omega$  e l'altra nella boccola  $\Omega \times 10.000$ . Lo strumento preventivamente azzerato al fondo sca'la sulla portata  $\Omega \times 1000$ , deve dare nel caso di resistori buoni una indicazione sulla scala ohmmetrica di circa  $450.000 \Omega$ . 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 9 e 4, 10 e 11 (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  $\text{Ohm} \times 10.000$  e facente capo ai punti 10-12 viene eseguito predisponendo il tester sulla portata  $\text{Ohm} \times 1000$  azzerando al fondo scala l'indice; quindi cortocircuitare le spinette laterali della presa rete: 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 del circuito amperometrico 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  $\Omega$ , il puntale nero nella boccola 10 V c.c., inserire le estremità libere del puntale rosso nelle boccole 50  $\mu\text{A}$ ; 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  $\mu\text{A}$ , l'indicazione sarà circa 65  $\mu\text{A}$ . 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  $\mu\text{A}$ .

Per la portata 50 mA e 500 mA procedere come sempre 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 re sistore shunt 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.

B) Alterazioni dovute a difetto dei contatti  $\text{Ohm} \times 10.000$  oppure  $\sim$ , oppure HzdB output.  
pF - 2 V

Contatto  $\text{Ohm} \times 10.000$  quando questo contatto, che si trova normalmente aperto, per pF - 2 V

difetto della relativa molla viene a chiudersi anche questo la boccola relativa è libera da spinotto, provoca una riduzione della sensibilità del galvanometro con conseguente impossibilità di mantenere a fondo scala l'indice per tutte e quattro le portate ohmmetriche in c.c. mantenendo però una coincidenza nelle elongazioni.

Contatto: quando questo contatto che si trova normalmente chiuso, per difetto della relativa molla viene ad aprirsi anche quando la boccola relativa è libera di spinotto, provoca una vigorosa sovraelongazione oltre il fondo scala. Questa sovraelongazione è compensabile con il reostato di regolazione " $\Omega$ ", però i fondi scala delle diverse portate ohmmetriche non coincidono.

## **GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.C.**

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

## **GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.A.**

**Controllo circuiti amperometrici in c.a.:** il mancato funzionamento del Tester sulle porte amperometriche in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione di resistori della catena degli shunts i quali sono i medesimi che compongono il circuito amperometrico in c.c. e pertanto si consiglia di verificare il circuito come da istruzioni per la verifica dei guasti ai circuiti amperometrici in c.c.. Qualora a tale controllo la catena dovesse risultare efficiente il difetto è da imputarsi alla sezione raddrizzatrice costituita da un diodo al germanio, da un reostato semifisso di taratura e un resistore. 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 ( $\Omega$ ) nella boccola  $250 \mu\text{A}$  c.a., il puntale negativo nella boccola comune ( $\sim$ ), l'indicazione del l'indice dello strumento sotto controllo nel caso di un diodo efficiente è circa sulla  $22^{\text{a}}$  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  $2 \div 2,5$  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 1 e 13 dello schema.

## **GUASTI AL CIRCUITO VOLTMETRICO IN C.C.**

**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  $100 \text{ mV}$ ; lo strumento sotto controllo supera il fondo scala mentre il Tester campione misurerà  $2000 \Omega$ . 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 ridurranno il valore globale della portata 100 mV modificando pertanto il valore di 2000  $\Omega$  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<sup>a</sup> 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 di div. sulla portata 500 V 3/10 di div., sulla portata 1000, 3/20 di div.

In 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 guasta.

**Portata sulla quale  
si verifica l'interruzione**

100 mV  
2 V  
10 V  
50 V  
200 V  
500 V  
1000 V

**Resistore da sostituire**

720  $\Omega$   
36 K $\Omega$  e 2720  $\Omega$   
160 K $\Omega$   
800 K $\Omega$   
3 M $\Omega$   
6 M $\Omega$   
10 M $\Omega$

## GUASTI AL CIRCUITO VOLTMETRICO IN C.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., salvo il  $2720 \Omega$ , pertanto si consiglia di verificare il circuito come da istruzioni relative ai guasti al circuito voltmetrico in c.c. Per quanto riguarda invece il controllo, della sezione raddrizzatrice rimandiamo a quanto è stato detto circa il controllo dei guasti al circuito amperometrico in c.a. 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 nella portata  $2 V \sim 250 \mu A$ , 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 14, il puntale nero sul punto 16 (vedi schema), lettura  $1500 \Omega$  circa, dopo l'inversione dei puntali la lettura diverrà  $500 \Omega$  circa; ripetere l'operazione per il secondo diodo al Germanio, puntale rosso sul punto 15 dello schema, puntale nero sul punto 14, la lettura dovrebbe essere di  $1500 \Omega$  e dopo l'inversione dei puntali  $500 \Omega$  circa.

## GUASTI AL CIRCUITO DEL MISURATORE D'USCITA

**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  $250 \mu A$ , 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 $\Omega$**

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

### **VALORE GUASTO 2720 $\Omega$**

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 $\Omega$**

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 10 V c.a. fortissimo errore in eccesso, tale errore si riduce per le portate inferiori.

### **VALORE GUASTO 160 K $\Omega$**

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 2 V c.c., 10 V c.a. 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 $\Omega$**

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.

Letture fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

### **VALORE GUASTO 3 M $\Omega$**

Se interrotto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 50 V c.c. e 250 V c.a. compresa. 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 $\Omega$**

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 $\Omega$**

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 $\Omega$**

Se interrotto, l'indice del Tester va a fondo scala con 40  $\mu$ 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 $\Omega$**

Se interrotto nessuna indicazione sulla portata 5 A, dalle portate 500 mA fino a 50  $\mu$ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40  $\mu$ 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 $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A e 500 mA; dalle portate 50 mA fino a 50  $\mu$ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40  $\mu$ 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 mA letture in difetto del 90%; sulla portata 5 mA. letture in difetto del 10%. Non coincidono il fondo scala delle portate ohmmetriche. In particolare la portata  $\Omega \times 1$  raggiunge appena il 10% dell'ampiezza della scala.

### **VALORE GUASTO 57,6 $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A e 500 mA, 50 mA, e  $\Omega \times 1$ , sulle portate 5 mA, 500  $\mu$ A lo strumento presenta la medesima sensibilità di 40  $\mu$ 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  $\mu$ 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 $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione sulle portate 5 A, 500 mA,  $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$ . Le portate di 500  $\mu$ A e 50  $\mu$ A presentano la medesima sensibilità di 40  $\mu$ 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  $\mu$ A lettura in difetto del 90%, sulla portata 50  $\mu$ A lettura in difetto del 10%, lettura in eccesso di circa il 10% per tutte le rimanenti portate amperometriche.

### **VALORE GUASTO 5760 $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione per le portate 5 A, 500 mA, 50 mA, 5 mA, 500  $\mu$ A,  $\Omega \times 1$ ,  $\Omega \times 10$ ,  $\Omega \times 100$ ; la portata 50  $\mu$ A presenta la sensibilità fondo scala di 40  $\mu$ A.

Se in corto le portate amperometriche risultano ridotte di 5 volte salvo la portata di 50  $\mu$ A che risulta invece di 100  $\mu$ 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 K $\Omega$ E REOSTATO SEMIFISSO DA 2,2 K $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione per tutte le portate in corrente alternata.

Se in corto, errore in eccesso per tutte le portate in c.a.

### **VALORE GUASTO 22 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 5800 $\Omega$**

Se interrotto, nessuna indicazione sulla portata 2 V c.a. e sulle portate ohmmetriche in c.a. Se in corto notevoli errori in accesso sulla portata 2 V c.a.

Sensibili errori di indicazione sulla scala  $\Omega \times 1000$  in c.a.

### **VALORE GUASTO 1045 $\Omega$**

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:** diodi raddrizzatori al Germanio nei punti 10 e 11 (vedi schema a pag. 53) 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.

**COMPONENTE GUASTO:** Diodi di protezione al silicio.

Predisporre i puntali del Tester 6801.C.E. (campione) nelle bocche  $\Omega$  e  $\Omega \times 1000$ , cortocircuitare i medesimi puntali e azzerare accuratamente il fondo scala, togliere la vite del punto 1, toccare con i puntali i punti 1 e 2 (vedi schema) eseguire la lettura, invertire i puntali ed eseguire nuovamente la lettura; ambedue le letture dovrebbero corrispondere a circa 8000  $\Omega$ .

Ripetere l'operazione dopo aver predisposto il Tester campione su  $\Omega \times 100$ ; le indicazioni questa volta dovranno essere di circa 1000  $\Omega$ . Volendo, per maggior sicurezza, ripetere l'operazione con il Tester campione predisposto su  $\Omega \times 10$ , si dovrebbero avere indicazioni intorno a 100  $\Omega$ . E' importante che per ogni portata vengano effettuate le inversioni dei puntali; questa operazione consente di accertare l'efficienza e la simmetria dei diodi. Tale efficienza è nulla o alterata quando la lettura dopo l'inversione si differenzia notevolmente dalla lettura precedente.

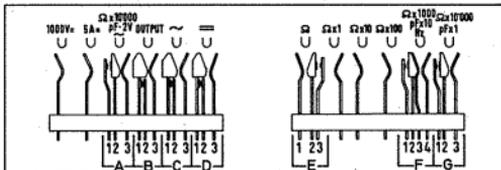
**SOSTITUZIONE DEL GALVANOMETRO**

Nel caso si renda necessaria la sostituzione del Galvanometro, tenere presente che lo 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).

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

Togliere dal circuito stampato del vostro tester il potenziometro di taratura tagliando con una forbicina i tre piedini e provvedendo, dal di sotto, alla estrazione dei fili rimasti nel circuito mediante la loro dissaldatura. Inserire negli stessi fori il potenziometro 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 bocche, targhetta portate e scala, al circuito stampato.



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

## ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AI 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 G, di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Ne descriviamo sinteticamente le principali caratteristiche.



ICE 660

### 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 Mega ohms su tutte le portate (1 Mega ohms nel puntale)
- IMPEDENZA D'INGRESSO P.P.** 1,6 Mega ohms con circa 10 pF in parallelo.
- CIRCUITO OHMMETRICO** 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 ohmmetrica 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 9 V 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 Mega ohm, 2 diodi al silicio ad elevatissima 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 Mega ohm e corrente assorbita di soli 0,0091  $\mu\text{A}$  fondo scala. Questa estrema sensibilità ha permesso di moltiplicare le portate ohmmetriche del Tester fino al fattore 100 K ohms consentendo apprezzamenti di valori resistivi fino a 10.000 Mega ohms con alimentazione di 1,4 V ottenuta mediante batteria interna al mercurio di lunghissima durata (2 anni).

**PREZZO** vedi pag. 46      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 di diodi TRANSTEST 662 I.C.E.

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

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.

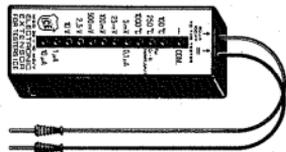
L'apparecchio è costruito interamente con una nuovissima resina che lo rende assolutamente infrangibile agli urti ed alle normali cadute. Esso presenta minimo volume (mm 126 x 85 x 28) e minimo peso (g. 250). Per quanto si riferisce alla sua perfetta e professionale progettazione e costruzione meccanica 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 SUPERTESTER 680, 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 molto contenuto (vedi pag. 46) grazie all'alto livello raggiunto dalla I.C.E. nell'automazione, lo strumento è completo di puntali, di manuale di istruzione e di astuccio in resinpelle antiurto ed antistrappo.

## 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.

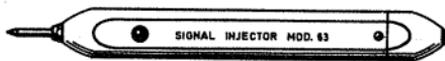
**NANO E MICROAMPEROMETRO** con caduta di tensione di soli 5 mV con le seguenti tre portate:

0,1  $\mu$ A = 100 nanoamperes fondo scala = 2 nanoamperes per divisione !!!  
1  $\mu$ A e 10  $\mu$ A 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. **Prezzo** vedi a pag. 46.

**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 transistori, 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 frequenza continuo che si estende dall'audio della bassa frequenza fino ai segnali radio e video di alta frequenza.

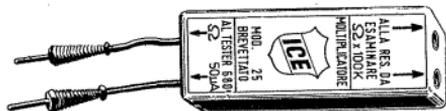
Per praticità d'uso questo iniettore di segnali modello 63 - I.C.E. è stato reso autonomo e quindi non va collegato con nessun strumento ma esso però integra e completa le innumerevoli presta-

zioni 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 meccanizante è stato contenuto. (vedi pagina 46).

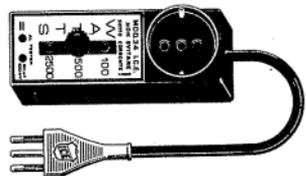
### MOLTIPLICATORE RESISTIVO MOD. 25 I.C.E.

Con questo accessorio di dimensioni ridottissime (solo mm 18 x 10 x 50) 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 !!!



### 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  $50 \mu\text{A}/100 \text{ mV}$  (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  $\pm 15\% - 50 \div 60 \text{ Hz}$ . 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  $50 \mu\text{A}/100 \text{ mV}$  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. **Prezzo** vedi a pag. 46.



ICE 616

### 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 grammi — completo di astuccio



AMPERCLAMP

### AMPEROMETRO A TENAGLIA AMPERCLAMP MOD. 692

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! — Prezzo completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina mod. 29.



ICE 18

**PUNTALE PER ALTE TENSIONI MOD. 18 I.C.E.**  
(25.000 V C.C.)



ICE 24

### 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 !



ICE 36

**SONDA PROVA TEMPERATURA - MOD. 36 I.C.E.** — Istantanea a due scale: da + 30 a +200°C e da -50 a +40°C.



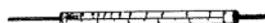
ICE 32

**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 — Prezzo netto: L. 3.600.



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

Prezzi: vedi a pag. 46 .

## PARTI DI RICAMBIO DEL SUPERTESTER 680 G

Resistenze a strato metallico con precisione 0,5% Indicare il valore ohmmico desiderato

Resistenze a filo (shunts) indicare il valore ohmmico desiderato

Reostato completo di manopola dentellata

Diodi al germanio per raddrizzatore di corrente

Diodi al silicio per protezione dello strumento contro i sovraccarichi

Condensatore da 56.000 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  $\mu$ A, 1600  $\Omega$ , completo di pannello in cristal, fondello con boccole, targhetta portate,

Circuito stampato completo di resistenze saldate e molle di contatto

Solo circuito stampato già forato.

Puntali completi di cordone e spine.

Pannello superiore in Cristal trasparente già trattato con soluzione antistatica

Fondello in plastica infrangibile

Astuccio in resinpelle

Cordone completo di prese per rete

Pinzette a coccodrillo isolate (indicare se rossa o nera)

Cavallotto per LOW  $\Omega$

Manuale di istruzione

Soluzione antistatica per togliere le cariche elettrostatiche dal pannello in metacrilato (una dose)

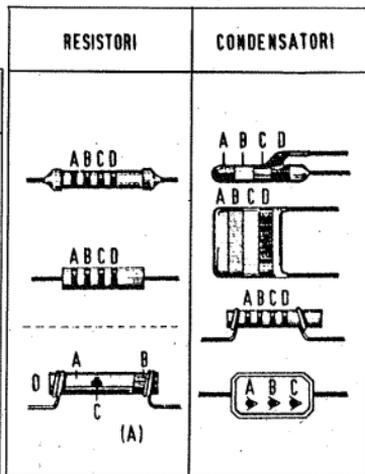
**Prezzi:** Data la situazione del mercato, per i prezzi degli accessori e delle parti di ricambio, vedere distinta prezzi recente che inviamo a richiesta.

**Tutti i suddetti prezzi sono netti da ogni sconto e sono per merce resa franco nostro stabilimento.**



# CODICE DEI COLORI PER RESISTORI E CONDENSATORI

COLORE	A	B	C	D	
Nero . . .	—	0		±20%	} C
Marrone . . .	1	1	0	± 1%	
Rosso . . .	2	2	00	± 2%	
Arancione . . .	3	3	000		
Giallo . . .	4	4	0000		
Verde . . .	5	5	00000	± 5%	
Blu . . .	6	6	000000		
Viola . . .	7	7	—		
Grigio . . .	8	8	—		
Bianco . . .	9	9	—	±10%	
Oro . . .	—	—	—	± 5%	} R
Argento . . .	—	—	—	±10%	
Senza colore .	—	—	—	±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 percentuale, in rapporto al valore nominale.

Da notare, per la disposizione (a):

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

2) Allorchè l'estremità D è dello stesso colore del corpo, significa che la tolleranza è ±20%.

## PRONTUARIO DELL'ELETTROTECNICO

$$\begin{aligned} \text{LEGGE DI OHM: } I &= \frac{V}{R \times 10^3}; & R &= \frac{V}{I \times 10^3}; & V &= R \cdot I \times 10^3 \\ P &= V \cdot I; & P &= \frac{V^2}{R \times 10^3}; & P &= I^2 \cdot R; & I &= \sqrt{\frac{P}{R \times 10^3}} \\ R &= \frac{V^2}{P \times 10^3}; & R &= \frac{P}{I^2 \times 10^3}; & V &= \frac{P}{I}; & V &= \sqrt{P \cdot R \cdot 10^3} \end{aligned}$$

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 resistenze in parallelo il valore ohmmico 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** (Watt misurata in un circuito trifase equilibrato) è uguale alla tensione misurata tra fase e fase moltiplicata per la corrente (Ampères) assorbita da una fase per  $1,73 \times \cos\phi$ .

## VALORE DELLE TENSIONI E CORRENTI SINUSOIDALI

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

## **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'impiego 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.

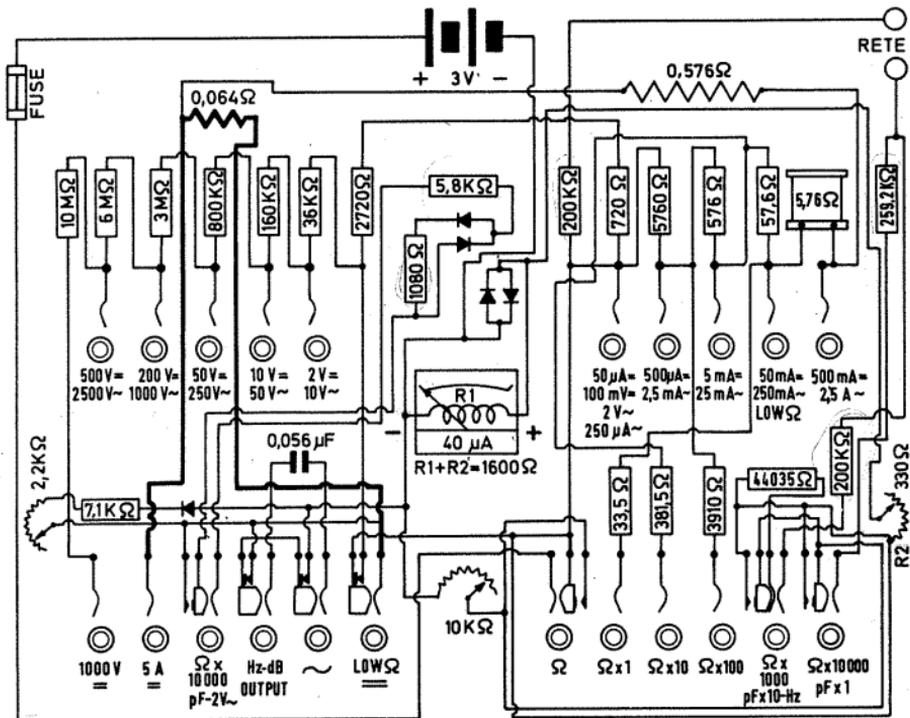
Così pure se siano stati sottoposti a trattamento inadeguato, se siano stati adoperati negligenza, se siano stati oggetto di danneggiamenti, se siano stati erroneamente collegati, installati o usati non in accordo con le istruzioni impartite dalla fabbrica.

Resta esclusa ogni nostra responsabilità per danni diretti o indiretti di qualsiasi causa o accidente che dovessero subire sia persone che cose durante l'impiego delle apparecchiature o materiali 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.**

# I N D I C E

	Pag.		Pag.
Descrizione Generale . . . . .	1	Manutenzione del Supertester 680G . . . . .	23
Misure eseguibili . . . . .	3	Cambio della pila . . . . .	25
Precisione o classe dello strumento . . . . .	5	Cambio del fusibile . . . . .	26
Istruzione per l'uso . . . . .	6	Guida per riparare da soli il Supertester 680 G . . . . .	28
Misure di tensione (Volts) in C.C. . . . .	7	Elenco dei possibili guasti dovuti ad even- tuali alterazioni od interruzioni del di- versi componenti . . . . .	36
Misure di tensione (Volts) in C.A. . . . .	8	Sostituzione del galvanometro . . . . .	39
Misure di intensità ( $\mu$ A..mA. A.) in C.C. . . . .	10	Accessori supplementari . . . . .	40
Misure di intensità ( $\mu$ A. mA. A.) in C.A. . . . .	11	Prezzo delle parti di ricambio . . . . .	46
Misure di resistenza da 1 Ohm fino a 10 megaohms . . . . .	12	Codice dei colori per resistori e condensa- tori . . . . .	47
Misure di resistenza da un decimo di Ohm fino a 30 Ohms . . . . .	14	Prontuario dell'elettrotecnico . . . . .	48
Misure di resistenza in C.A. da 100 Kohms fino a 100 Megahoms . . . . .	15	Clausole di garanzia . . . . .	50
Rivelatore di reattanza . . . . .	16	Circuito elettrico completo del Supertester 680 G . . . . .	52
Misure di capacità . . . . .	17		
Misure di frequenza . . . . .	18		
Misure d'uscita (Volts e Decibels) Output . . . . .	19		



**SCHEMA ELETTRICO DEL SUPERTESTER 680 G - I.C.E.**



## La I.C.E. produce pure:

Amperometri  
Amperometri a tenaglia  
Cosfimetri  
Decadi campione  
Derivatori/shunts  
Esposimetri Multiflux  
Flussometri  
Frequenzimetri ad indice  
Frequenzimetri digitali  
Galvanometri  
Interruttori ad intensità luminosa  
Luxmetri  
Microamperometri  
Milliamperometri  
Millivoltmetri  
Misuratori d'isolamento  
Misuratori di terra  
Pirometri  
Pirometri autoregolatori

Ponti di Wheatstone  
Provatransistors e diodi  
Registratori scriventi  
Relais ultrasensibili  
Resistenze campione  
Sequenzioscopi  
Strumenti a chiusura stagna  
Strumenti antiurto  
Strumenti autoregolatori  
Strumenti campione  
Strumenti digitali  
Strumenti portatili  
Termocoppie  
Termometri istantanei  
Tester analizzatori digitali  
Trasformatori di misura  
Voltmetri  
Volt-ohmmetri elettronici  
Wattmetri

***LISTINI GRATUITI A RICHIESTA***

**I.C.E.** | **Industria Costruzioni Elettromeccaniche**  
**20141 MILANO - ITALY**