

La I.C.E. produce pure:

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

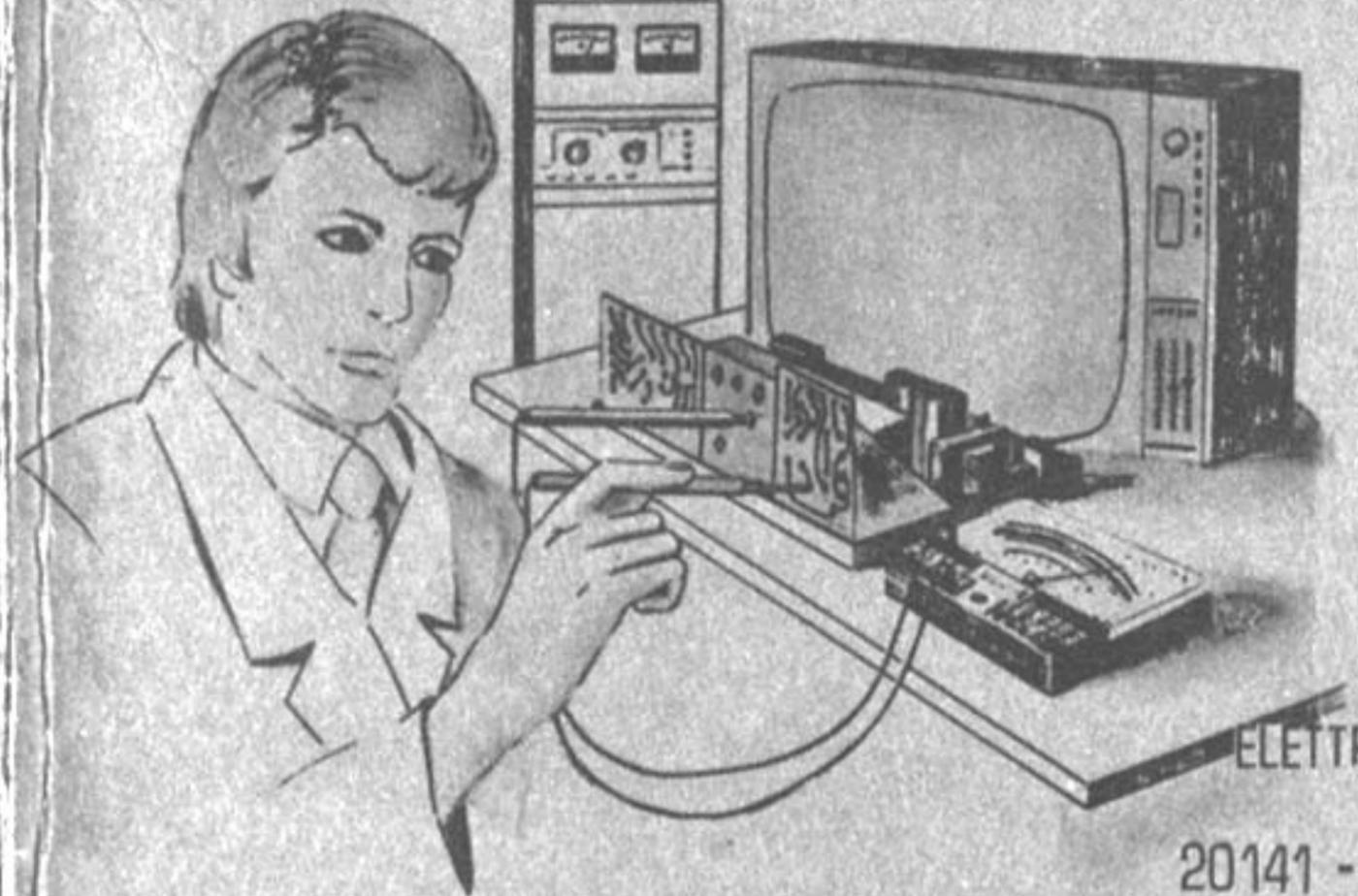
Ponti di Wheatstone
Provatransistori e diodi
Registratori scriventi
Relais ultrasensibili
Resistenze campione
Sequenzioscopi
Strumenti a chiusura stagna
Strumenti antiurto
Strumenti autoregolatori
Strumenti campione
Strumenti digitali
Strumenti portatili
Termocoppie
Termometri istantanei
Tester analizzatori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

LISTINI GRATUITI A RICHIESTA

I.C.E.

Industria Costruzioni Elettromeccaniche
20141 MILANO - ITALY

A. SCOTTI - Cornate d'Adda (MI)



INDUSTRIA

COSTRUZIONI

ELETTROMECCANICHE

20141 - MILANO - ITALY.

ISTRUZIONI PER L'USO DEL

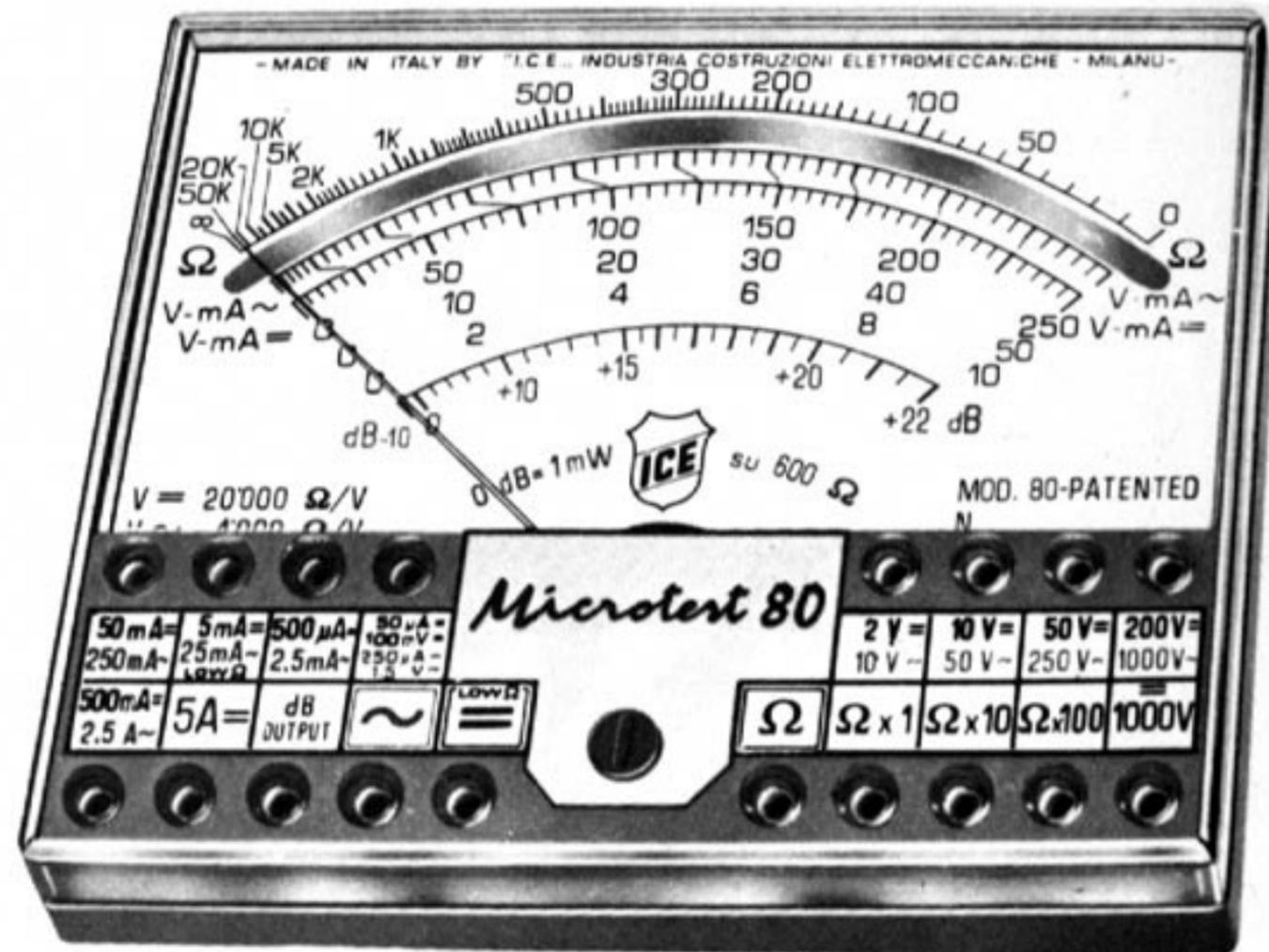
Microtest 80

- BREVETTATO - 20000 OHMS/VOLT -

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 "MICROTEST 80"

Dimensioni = mm. 90 x 70 x 18 Peso = grammi 120

CON CIRCUITO ASPORTABILE

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

I.C.E. - Industria Costruzioni Elettromeccaniche

Parte Prima: INTRODUZIONE E DESCRIZIONE MICROTEST I.C.E. MODELLO 80 BREVETTATO (SENSIBILITA' 20.000 ohms/volt)

Da oltre 30 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 accordata e Vi assicuriamo che la fiducia in noi riposta sarà largamente ricompensata dalle soddisfazioni e dalle innumerevoli prestazioni che questo nostro nuovo Microtester Analizzatore 80 potrà darVi. Infatti siamo sicuri di non peccare di presunzione assicurandoVi che questo Microtest 80 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 di tutto il mondo.

Esso infatti per la sua praticità, per le sue doti, per le sue innumerevoli prestazioni, per il suo minimo ingombro (mm 90 x 70 x 18) vi sarà sempre compagno inseparabile durante tutte le vostre ore di lavoro nel campo elettrotecnico, radiotecnico ed elettronico.

Il Microtest 80 presenta molte ed importanti innovazioni. Per prima cosa una dimensione ridottissima mai raggiunta fin'ora da nessuna industria concorrente, ciò malgrado abbia un quadrante a visibilità totale molto ampia (mm 90) e ben 40 portate con 8 campi di misura.

Altro particolare molto importante, sono state impiegate le recentissime resistenze a strato metallico che oltre ad una propria precisione dello 0,5 per cento (solo mezzo per cento!) garantiscono questa precisione con una stabilità nel tempo quasi assoluta e che comunque è ben quattro volte superiore alle normali resistenze a piroscissione fin'ora da tutti usate in tutti i tester analizzatori. Solo questi particolari pongono il "Microtest 80" al di sopra di quasi tutti gli analizzatori fin'ora costruiti. Una grande scala a specchio permette di poter apprezzare ancora maggiormente la precisione del "Microtest 80" evitando gli errori di parallasse.

Abbiamo poi inserito un fusibile, con una scorta autocontenuta di 100 ricambi (vedi descrizione a pag. 26) sul circuito ohmmetrico e questo poichè l'esperienza ci ha dimostrato che il 90 per 100 delle resistenze più facilmente messe fuori uso per forti sovraccarichi dovuti a false manovre, sono proprio quelle del circuito ohmmetrico. Ciò è comprensibile dato che moltissime volte si deve passare da una misura resistiva ad una misura di rete o di tensione, dimenticandosi spesso di spostare il campo di misura.

L'impiego poi dello strumento indicatore a nucleo magnetico compensato, rende lo strumento stesso completamente schermato contro i campi magnetici esterni, il che significa la sua assoluta stabilità nella taratura, anche se messo in vicinanza di ogni campo magnetico come calamite, trasformatori, impedenze ecc. Possibilità quindi di appoggiare il Tester anche sopra piani metallici in ferro o acciaio senza

alterarne le letture, la qualcosa non è invece possibile con gli strumenti normali a magnete esterno fin'ora impiegati in quasi tutti i Testers analizzatori del mondo!

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

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

Le altre caratteristiche e le altre doti tecniche che pongono decisamente questo "Microtest 80" alla avanguardia sono le seguenti:

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

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

Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile.

Misure di resistenza con azzeramento automatico del fondo scala e quindi senza dover ruotare nessun reostato di regolazione. Inoltre esse possono essere eseguite anche per valori resistivi bassissimi come i decimi di ohm, con alimentazione a mezzo stessa pila interna da 1,35 Volts del tipo a mercurio che per un uso normale ha una durata di oltre tre anni!

Minimo peso: solo 120 grammi compresa la batteria a mercurio da 1,35 Volts posta internamente alla scatola dell'Analizzatore.

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

Tutto ciò fa dell'Analizzatore I.C.E. "Microtest 80" uno strumento veramente completo, adatto sia per i radiotecnici che per gli elettrotecnici più esigenti.

Per le sue molteplici caratteristiche tecniche costruttive, esso è stato protetto con numerosi brevetti internazionali sia in tutti i particolari dello schema elettrico, sia nella costruzione meccanica. La I.C.E. è quindi orgogliosa di poter offrire sul mercato mondiale questo suo modello di Analizzatore veramente eccezionale con quel complesso di caratteristiche tecniche funzionali ed estetiche che in nessun altro Analizzatore della concorrenza è possibile riscontrare.

In questo "Microtest 80" abbiamo inoltre reso il circuito stampato, sul quale sono incorporati tutti i componenti, completamente asportabile senza alcuna dissaldatura per l'eventuale facilissima sostituzione di qualsiasi parte eventualmente avariata. Vedasi al riguardo istruzioni dettagliate a pag. 24 e 25,

Misure eseguibili direttamente senza alcuna apparecchiatura sussidiaria con il "Microtest 80" I.C.E.:

8 CAMPI DI MISURA E 40 PORTATE !!

VOLT C.C.	: 6 portate :	100 mV. - 2 V. - 10 V. - 50 V. - 200 V. - 1000 V. - (20 k Ω /V)
VOLT C.A.	: 5 portate :	1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V. - (4 k Ω /V)
AMP. C.C.	: 6 portate :	50 μ A - 500 μ A - 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A
AMP. C.A.	: 5 portate :	250 μ A - 2,5 mA - 25 mA - 250 mA - 2,5 A
OHM.	: 4 portate :	Low Ω - Ω x 1 - Ω x 10 - Ω 100 (da 1/10 di Ω fino a 5 Mega Ω)
V. USCITA	: 5 portate :	1,5 V. - 10 V. - 50 V. - 250 V. - 1000 V.
DECIBEL	: 5 portate :	+ 6 dB; +22 dB; +36 dB; +50 dB; +62 dB
CAPACITA'	: 4 portate :	0 \div 25 μ F; 0 \div 250 μ F; 0 \div 2500 μ F; 0 \div 25.000 μ F

Inoltre vi è la possibilità di estendere ancora maggiormente le prestazioni del "Microtest 80" con accessori appositamente progettati dalla I.C.E. I principali sono:

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

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

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

Amperometro a tenaglia Amperclamp : per misure amperometriche in corrente alternata da 250 mA fondo scala a 500 Ampères senza dover interrompere il circuito da esaminare.

Trasformatore per alte misure Amperometriche in C.A. Modello 616 I.C.E. (da 5 a 100 Amp.).

Shunts supplementari Modello 32 I.C.E. per alte misure Amperometriche in corrente continua da 10 - 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.

Luxmetro Modello 24 I.C.E. a due scale: da 2 a 200 Lux e da 200 a 20.000 Lux - Ottimo pure come esposimetro.

Sequenzioscopio Modello 28 I.C.E. quale indicatore ciclico delle fasi.

Le caratteristiche di tutti i suddetti accessori sono brevemente descritte da pagina 39 a pagina 43 di questo libretto. (Maggiori descrizioni saranno inviate a richiesta).

IMPORTANTE: per una buona conservazione e per un buon impiego del MICROTEST I.C.E. Mod. 80 si raccomanda di leggere attentamente anche tutte le norme per la manutenzione dettagliatamente descritte a pag. 23 e seguenti.

PRECISIONE DELL'INDICAZIONE 0 CLASSE DELLO STRUMENTO

La precisione o meglio la classe del nostro Microtest 80 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 ± 5 Volts.

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

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

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

Parte Seconda: ISTRUZIONI PER L'USO DELL'ANALIZZATORE MODELLO BREVETTATO I.C.E. "MICROTEST 80"

Per un corretto uso di questo "Microtest 80" I.C.E. e quindi per eliminare possibili errori è indispensabile seguire tutte le istruzioni qui riportate:

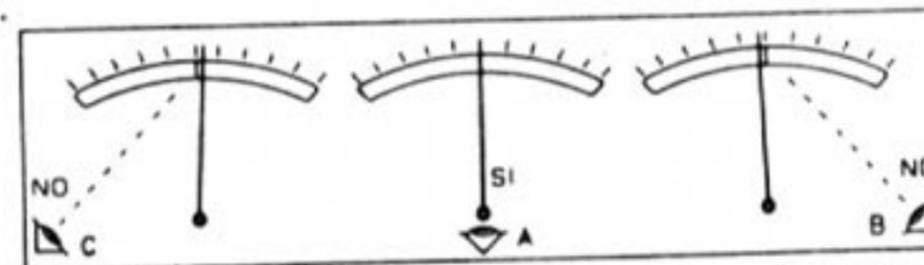
Per qualsiasi misura è della massima importanza introdurre completamente le spinette dei terminali dei puntali nelle boccole più appropriate per la misura che si desidera eseguire.

Nel "Microtest 80" le quattro boccole comuni dei diversi campi di misura e cioè che possono servire per diverse portate, hanno per una maggiore evidenza una doppia cornice e sono, salvo il comune per le misure ohmmetriche, poste alla sinistra del bottoncino di azzeramento. 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 suaccennato bottoncino con testa tagliata posto sulla calotta dello strumento nella parte inferiore del quadrante indicatore, sino a quando l'indice coincida con detto zero.

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

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

Quando occorre eseguire con la massima precisione una lettura sullo strumento indicatore del "Microtest 80" bisogna tralasciare l'indice dello strumento attraverso l'arco a specchio nella seguente maniera: dopo aver inserito i puntali nel circuito da esaminare, lasciare che l'indice finisca la propria oscillazione e quando è ben fermo sull'indicazione risultante guardare l'indice stesso con un solo occhio spostandosi con la testa in modo da non vedere più alcuna riflessione dell'indice sullo specchio sottostante (e cioè in posizione perfettamente perpendicolare all'indice: vedi figura sotto riportata, posizione A). In questo punto, sempre senza muovere ulteriormente il capo, la lettura sarà senza errori di parallasse senza cioè quegli errori dovuti alla posizione dell'operatore non perfettamente perpendicolare all'indice stesso.



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

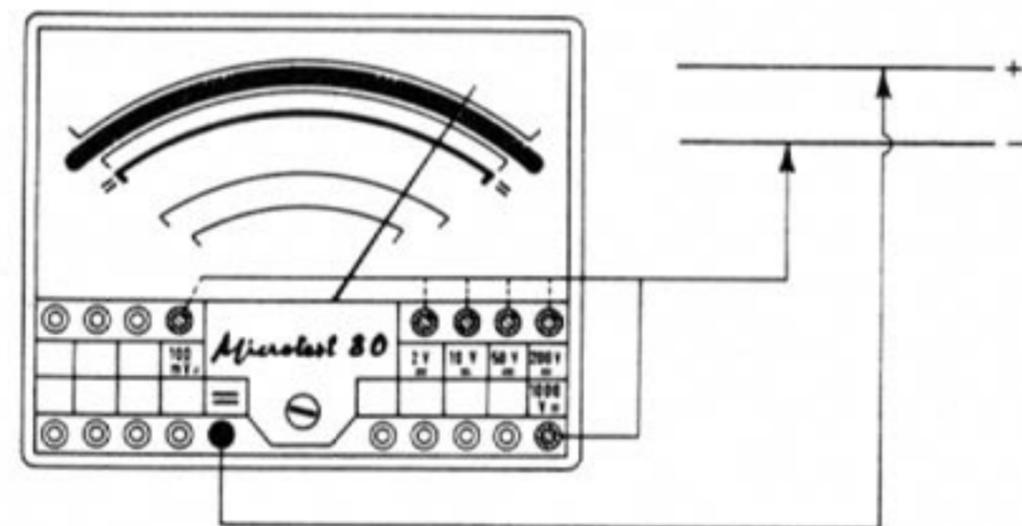
MISURE DI TENSIONE (Volts) IN CORRENTE CONTINUA

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

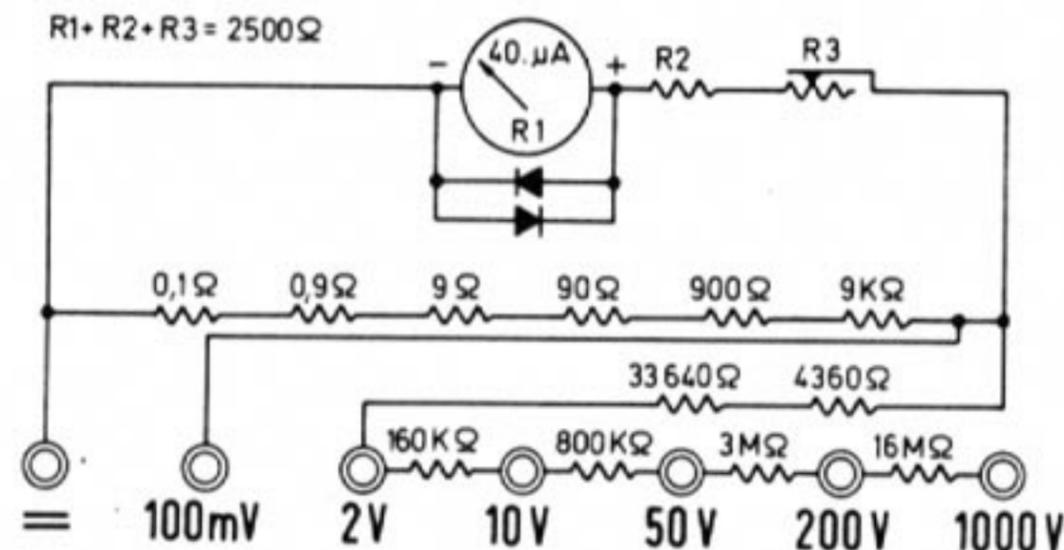
Per una esatta lettura della scala, riferendosi alla portata e quindi alla boccia scelta si dovrà tenere presente la seguente Tabella:

Portata scelta	Bocchie da impiegare	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta
100 mV =	(=) e 100 mV =	DA 0 a 10	x 10
2 V =	(=) e 2 V =	DA 0 a 10	x 0,2
10 V =	(=) e 10 V =	DA 0 a 10	x 1
50 V =	(=) e 50 V =	DA 0 a 50	x 1
200 V =	(=) e 200 V =	DA 0 a 10	x 20
500 V =	(=) e 500 V =	DA 0 a 50	x 10
1000 V =	(=) e 1000 V =	DA 0 a 10	x 100

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



Schema come va inserito il Microtest 80 nel circuito Voltmetrico in C.C.



Schema semplificato del Voltmetro in C.C.

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

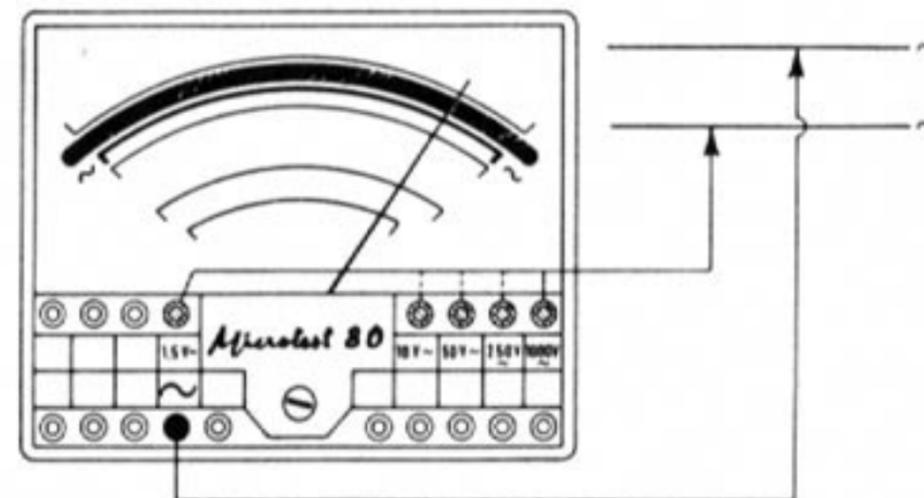
Per le misure di tensione (Volts) in corrente alternata si introduce **completamente** un terminale dei puntali nella boccola in basso contrassegnata in rosso "~" (corrente alternata) e l'altro terminale in una delle boccole contrassegnate pure in rosso; 1,5V~; 10 V~; 50 V~; 250 V~; 1000 V~; a seconda della portata più appropriata.

Quando si deve misurare un circuito sotto alta tensione (portata 1000 V) fare molta attenzione poiché vi è serio pericolo di una scarica elettrica ed assicurarsi bene quindi di non toccare e nemmeno avvicinarsi troppo al circuito mentre è sotto tensione. Pertanto collegare i puntali al circuito da misurare solo quando in questo non vi è tensione; dopo di che e dopo essersi assicurati che il Tester, i cordoni e i puntali siano in posizione stabile ed idonea per tale misura e cioè su di un tavolo isolato e distanti da qualsiasi parte del corpo e da qualsiasi parte conduttrice di corrente, si potrà applicare la tensione al circuito ed eseguire la lettura.

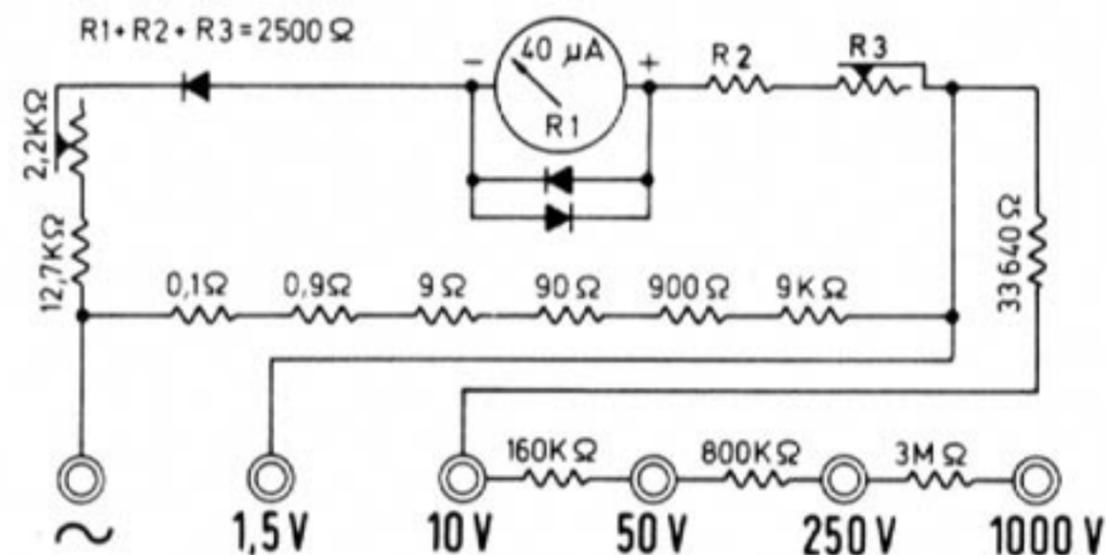
Quando il valore della tensione da misurare sia dubbio usare sempre la portata massima onde proteggere le resistenze da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura, il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde leggere la misura con maggior precisione. Per una esatta lettura della scala, riferendosi alla portata e quindi alla boccola scelta, si dovrà tenere presente la tabella riportata qui sotto.

Portata scelta	Boccole da impiegare	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta
1,5	(~) e 1,5 V~	DA 0 a 50	x 0,03
10	(~) e 10 V~	DA 0 a 10	x 1
50	(~) e 50 V~	DA 0 a 50	x 1
250	(~) e 250 V~	DA 0 a 250	x 1
1000	(~) e 1000 V~	DA 0 a 10	x 100

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



Schema come inserire il Microtest 80 per le misure Voltmetriche in Corrente Alternata



Circuito semplificato Voltmetro in C.A.

Come si può notare osservando il circuito elettrico relativo alle misure Voltmetriche in corrente alternata questo nostro MICROTEST I.C.E. mod. 80 come del resto quasi tutti i più apprezzati e noti Analizzatori americani ha adottato il circuito con raddrizzatore ad una sola semionda poichè questo sistema oltre alla normale misura della tensione alternata ivi esistente permette il controllo della simmetria del valore medio tra le due alternanze della corrente alternata in esame.

Infatti può verificarsi in pratica il caso che tra le due semi-onde di una corrente alternata venga a determinarsi per varie cause una asimmetria; cioè che le due semi-onde 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 "Microtest 80" I.C.E. 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:

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

MISURE DI INTENSITA' (mA) IN CORRENTE CONTINUA

IMPORTANTE: per le misure di intensità lo strumento deve venire sempre collegato in serie con il circuito. Vedi figura a pag. 12. 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 ohmico.

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

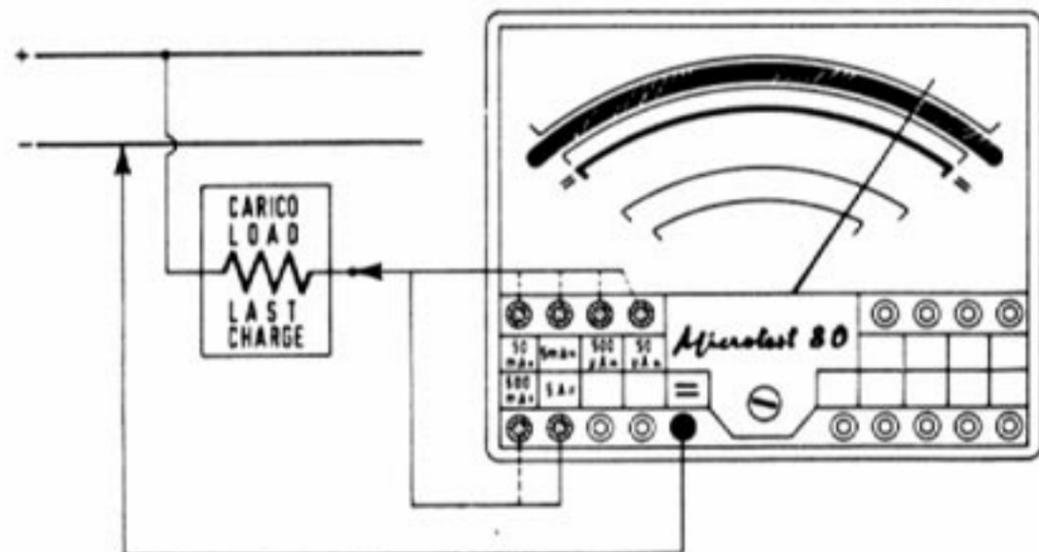
Fare la massima attenzione che quando l'entità dell'intensità da misurare sia dubbia, si dovrà usare la portata massima (5 A.) e ciò a protezione delle resistenze shunt del circuito stesso.

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

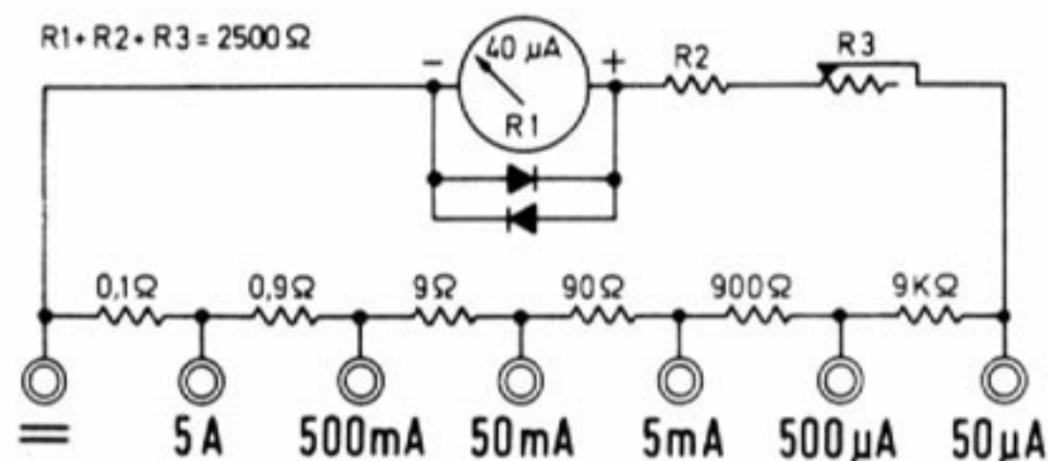
Qui sotto diamo una tabella per maggior chiarezza alla quale ci si dovrà attenere per una più esatta lettura della scala con riferimento alla portata e quindi alla boccia scelta.

Portata scelta	Bocce da impiegare	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Moltiplicare la misura letta
50 µA =	(=) e 50 µA =	DA 0 a 50	x 1
500 µA =	(=) e 500 µA =	DA 0 a 50	x 10
5 mA =	(=) e 5 mA =	DA 0 a 50	x 0,1
50 mA =	(=) e 50 mA =	DA 0 a 50	x 1
500 mA =	(=) e 500 mA =	DA 0 a 50	x 10
5A =	(=) e 5A =	DA 0 a 50	x 0,1

Maggiori portate Amperometriche (10-25-50 e 100 Amp. C.C.) possono essere eseguite dal "Microtest 80" I.C.E. per mezzo degli shunts supplementari Modello 32 I.C.E. ed a tal riguardo vogliate leggere nel capitolo: ACCESSORI SUPPLEMENTARI a pagina 43 i dati tecnici. La caduta di tensione nelle diverse portate Amperometriche in C.C. è la seguente: $50 \mu\text{A} = 100 \text{ mV}$; $500 \mu\text{A} = 450 \text{ mV}$; $5 \text{ mA} = 495 \text{ mV}$; 50 mA 500 mA e $5 \text{ A} = 500 \text{ mV}$; 10-25-50-100 A a mezzo shunt supplementare di cui sopra, caduta di tensione = 100 mV.



Schema come va inserito il Microtest 80 per misure Amperometriche in C.C.



Schema semplificato Amperometro C.C.

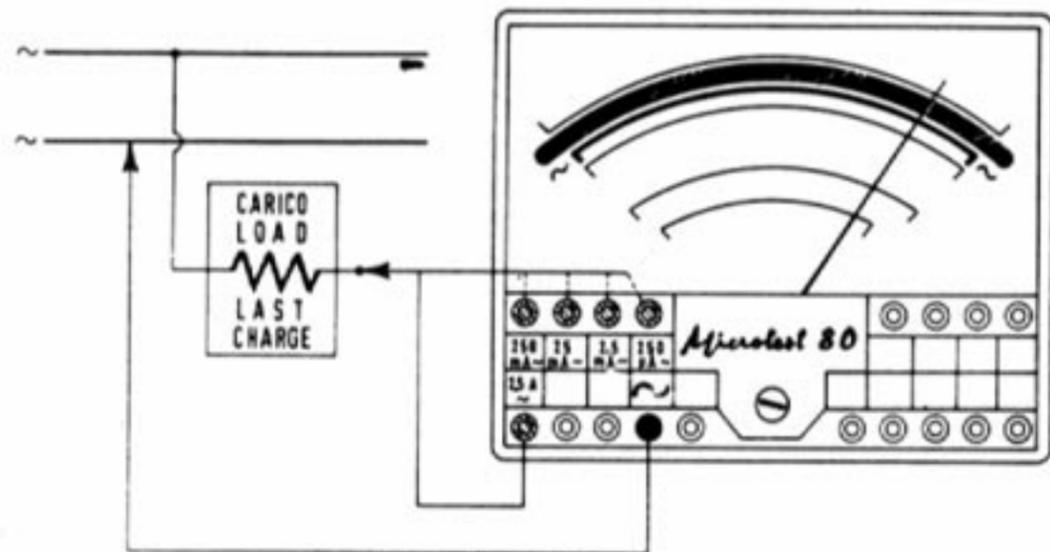
MISURE DI INTENSITA' (Amp) IN CORRENTE ALTERNATA

IMPORTANTE: Per le misure di intensità (Ampères) in corrente alternata come per le misure di intensità in corrente continua lo strumento deve venire sempre collegato in serie con il circuito. Non collegare lo strumento in parallelo con il circuito sotto tensione come si opera invece per le misure di tensione (Volts) perchè le resistenze o shunts ne resterebbero danneggiati specialmente quelli di basso valore ohmico. Fatta attenzione a ciò, per le misure di intensità in corrente alternata (μA - mA e A) si inserisce completamente il primo spinotto nella boccola in basso contrassegnata in rosso (~) e il secondo spinotto in una delle boccole contrassegnate pure in rosso: $250 \mu\text{A}$; 2,5 mA; 25 mA; 250 mA; e 2,5 A; a seconda della portata desiderata. Tutte le letture verranno eseguite sull'arco rosso posto subito sotto allo specchio.

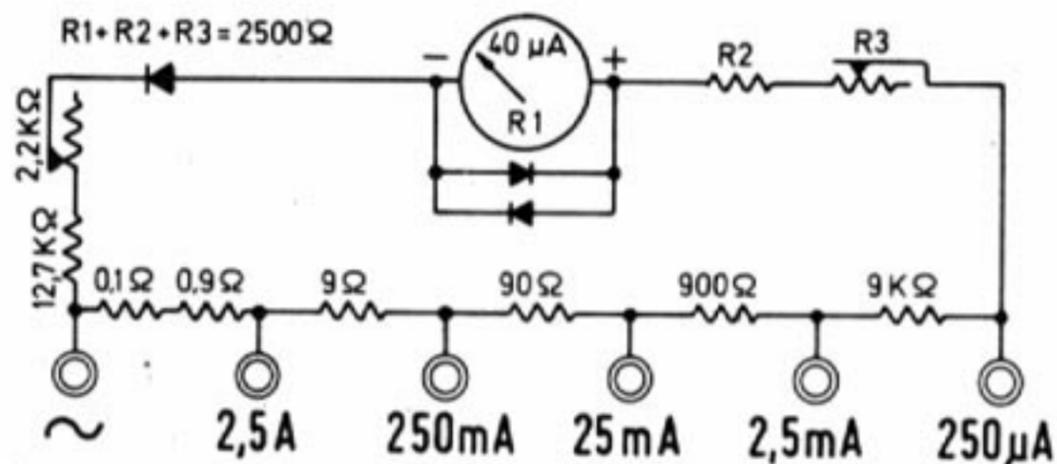
Ad ogni modo per maggior chiarimento diamo qui sotto la tabella alla quale ci si dovrà attenere per una più esatta lettura della scala con riferimento alle portate e quindi alle boccole scelte.

Portata scelta	Boccole da impiegare	Numerazione che si deve leggere sul quadrante	Dividere la misura letta
$250 \mu\text{A}$	(~) e $250 \mu\text{A}$	DA 0 a 250	x 1
2,5 mA	(~) e 2,5 mA	DA 0 a 250	: 100
25 mA	(~) e 25 mA	DA 0 a 250	: 10
250 mA	(~) e 250 mA	DA 0 a 250	x 1
2,5 A	(~) e 2,5 A	DA 0 a 250	: 100

Per maggiori portate Amperometriche in C.A. (da 250 mA fino a 500 Amp.) vedere a pag. 43 descrizione pinza Ampèrclamp e Trasformatore 616.



Schema come inserire il Microtest 80 per le misure amperometriche in corrente alternata.



Circuito semplificato amperometro in corrente alternata.

MISURE DI RESISTENZA (da 1 Ohm fino a 5 mega Ohms)

(da un decimo fino a 50 ohms vedere a pag. 17).

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

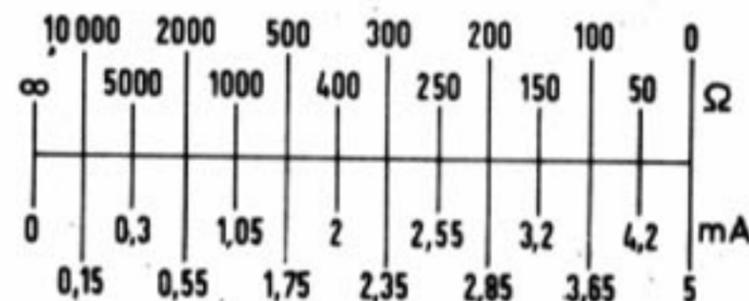
Quindi inserire fra i puntali la resistenza da misurare facendo attenzione che il valore letto sulla scala superiore dello strumento, relativo alle misure ohmmetriche, sia moltiplicato per la portata che si è scelta. Quando l'indice con i puntali cortocircuitati ha uno scarto maggiore di due millimetri rispetto al fondo scala (0 ohm) è bene per una maggior precisione di lettura cambiare la batteria interna (una sola batteria da 1,35 V. del tipo a mercurio tenendo conto della polarità).

segno - negativo;

segno + positivo;

Per detta sostituzione vedere il capitolo relativo alla manutenzione (pag. 24). Terminate le prove di resistenza non lasciare mai in posizione sul circuito ohmmetrico i terminali poichè i puntali potrebbero venire a contatto e scaricare quindi dopo un certo periodo di tempo la pila interna. Il circuito interno dell'ohmmetro potrebbe inoltre venire incidentalmente connesso per distrazione con un circuito sotto tensione e quindi potrebbe provocare come più sopra accennato, l'interruzione del fusibile di protezione. In questo caso per riattivare detto fusibile attenersi alle istruzioni dettagliate che potrete trovare a pagina 26.

Per conoscenza dei tecnici che adoperano il ns. "MICROTEST 80" desideriamo dare anche l'indicazione e le differenti intensità di corrente che affluiscono a seconda del valore Ohmico della resistenza in esame ed a seconda della portata impiegata. Nella portata Ohms $\times 1$ si avranno le seguenti indicazioni rapportate tra la scala in Ohms ed i relativi equivalenti in Milliampères di intensità che vi affluiscono.



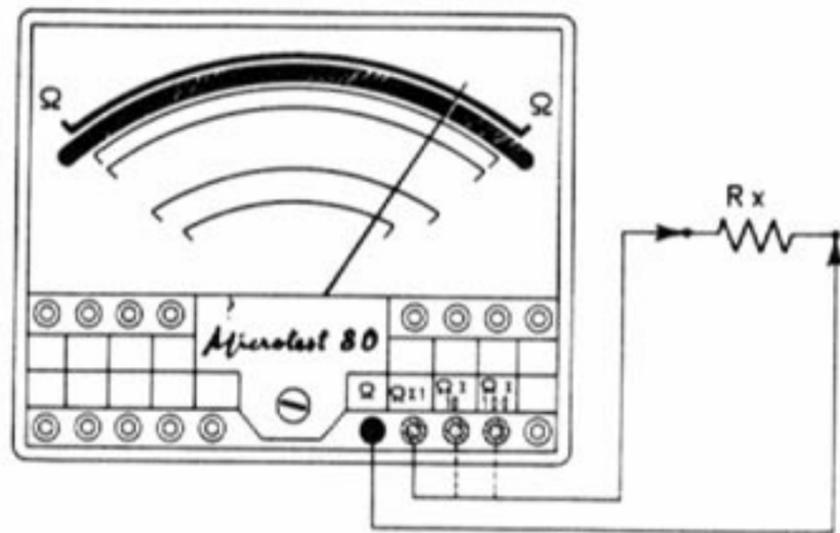
Per la portata Ohms $\times 10$ si dovrà dividere per 10 le misure di intensità sopra segnate.

Per la portata Ohms $\times 100$ si dovrà dividere per 100 le misure di intensità sopra segnate.

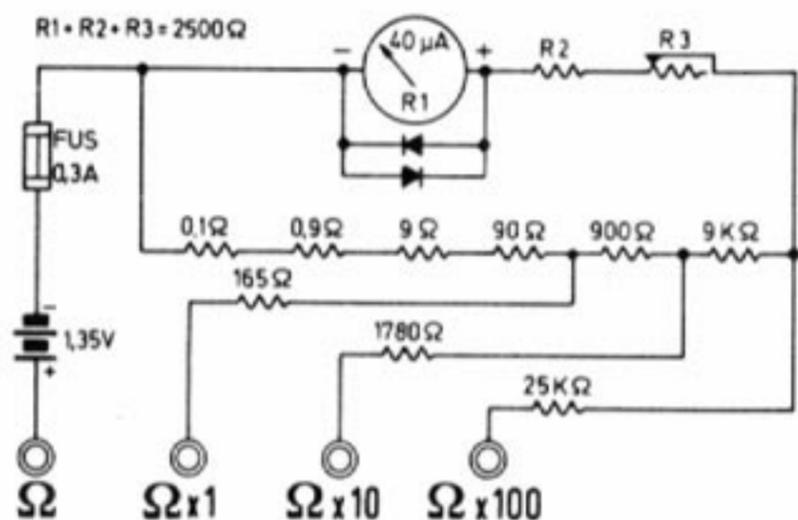
Da tener presente che le misure di intensità riportate a pag. 15 sono da riferirsi all'erogazione di una pila che alimenti il circuito ohmmetrico con una tensione di 1,35 V. precisi. Qualora la pila fosse invece più o meno carica e presentasse pertanto più o meno Volts, i valori sopra segnati varierebbero 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, è negativo; ciò ha importanza specialmente per le misure da eseguirsi sui raddrizzatori e sui condensatori elettrolitici.



Schema come misurare le resistenze col Microtest 80.



Circuito semplificato Ohmetro in C.C.

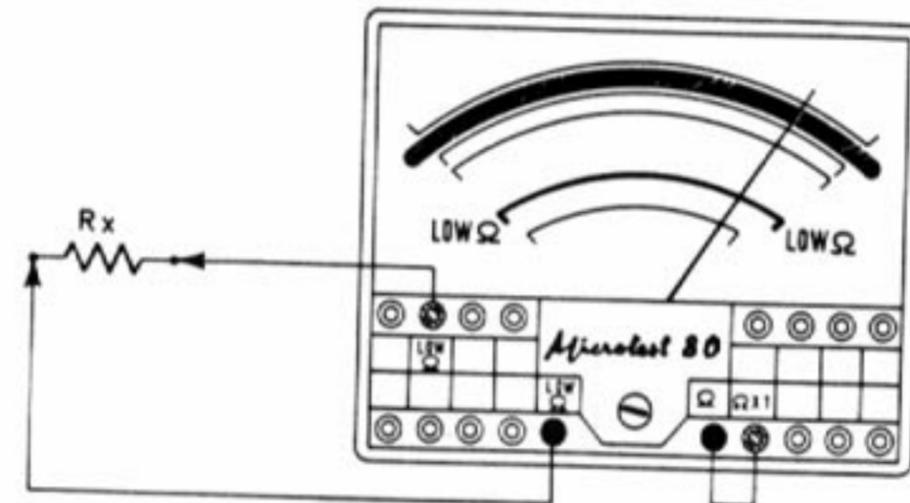
MISURE DI RESISTENZA IN C.C. PER VALORI RESISTIVI BASSISSIMI

(da un decimo di ohm fino a 50 ohms)

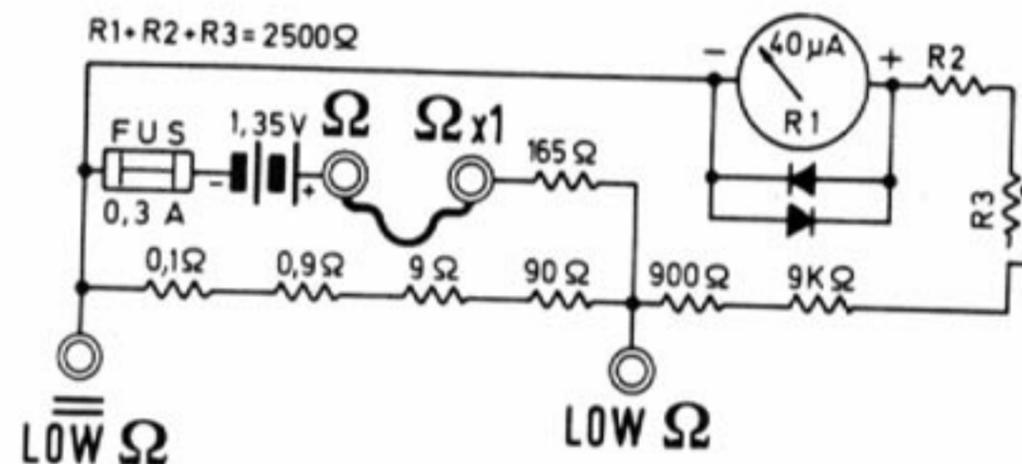
Il nostro "MICROTEST 80" permette di poter leggere con notevole precisione anche valori resistivi bassissimi come ad esempio i decimi di Ohm.

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

La lettura si farà in questo Microtest 80 direttamente sul quadrante dello strumento sull'arco nero posto subito sopra alla scala dei dB. Fare attenzione che se si vuole una lettura molto esatta si deve tener conto anche della piccolissima resistenza dei cordoni dei puntali che si può rilevare cortocircuitando i puntali stessi prima di interporre la resistenza da misurare. Il valore dei cordoni andrà quindi poi sottratto dal valore resistivo totale letto dopo la misura della resistenza in esame.



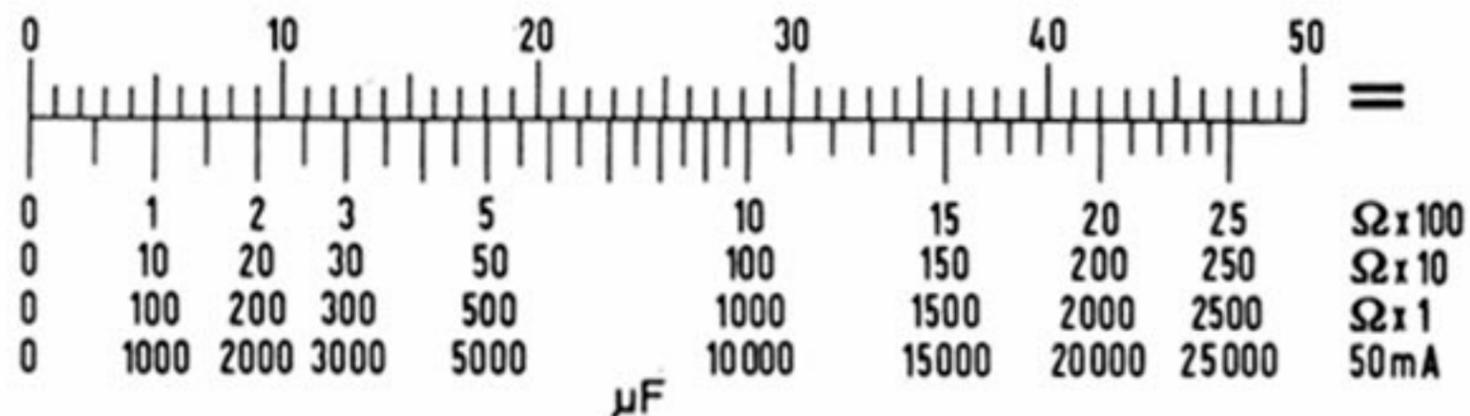
Schema come misurare le resistenze di basso valore col Microtest 80.



Schema semplificato Ohmetro per bassi valori.

MISURE DI CAPACITA' (da 0 μF a 25.000 μF) CON SISTEMA BALISTICO

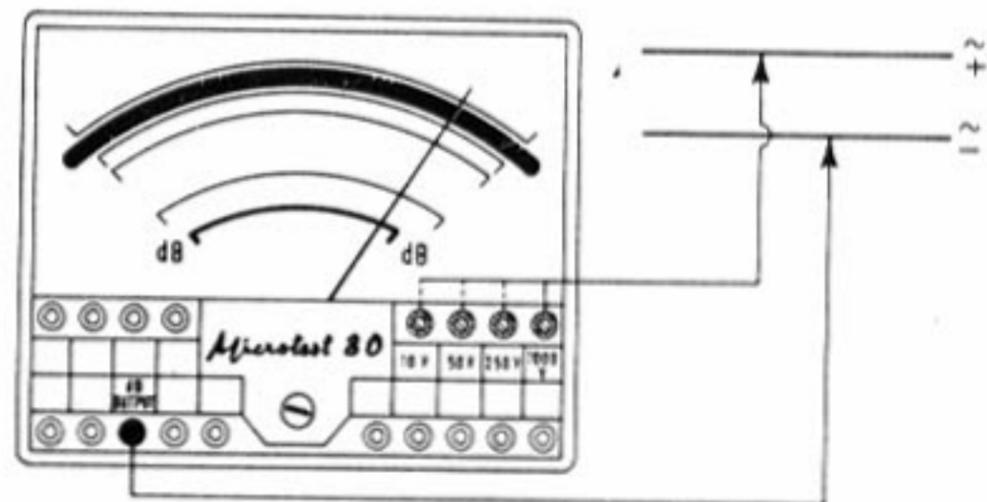
Per misure di capacità da un microfarad fino a 25.000 μF sia a carta come elettrolitici (condensatori di livellamento) si opera nella seguente maniera: introdurre i puntali nelle boccole Ω e $\Omega \times 1$ - $\Omega \times 10$ oppure $\Omega \times 100$ e Ω e 50 mA a seconda della portata desiderata, 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, solo dopo che l'indice è ritornato stabilmente sullo 0. Se il condensatore è efficiente, deve far spostare l'indice sulle seguenti letture dello strumento a seconda della capacità e indi ritornare verso zero μF . Se non ritornasse verso zero μF significa che il condensatore ha perso di isolamento e pertanto è da scartarsi a meno che il condensatore sia elettrolitico ed a bassa tensione di lavoro e che le polarità del tester siano opposte a quelle del condensatore. In tal caso, il condensatore non è da ritenersi inefficiente in quanto la differenza segnata rispetto allo 0 è data dalla corrente di fuga sotto tensione invertita rispetto alla sua tensione normale di funzionamento. Si tenga comunque presente che, data la predetta corrente di fuga, il condensatore non può caricarsi completamente ed, in conseguenza, il massimo spostamento dell'indice risulterà in difetto. La misura balistica valida sarà pertanto quella ottenuta alla inversione della polarità successiva al ritorno a 0 dell'indice.



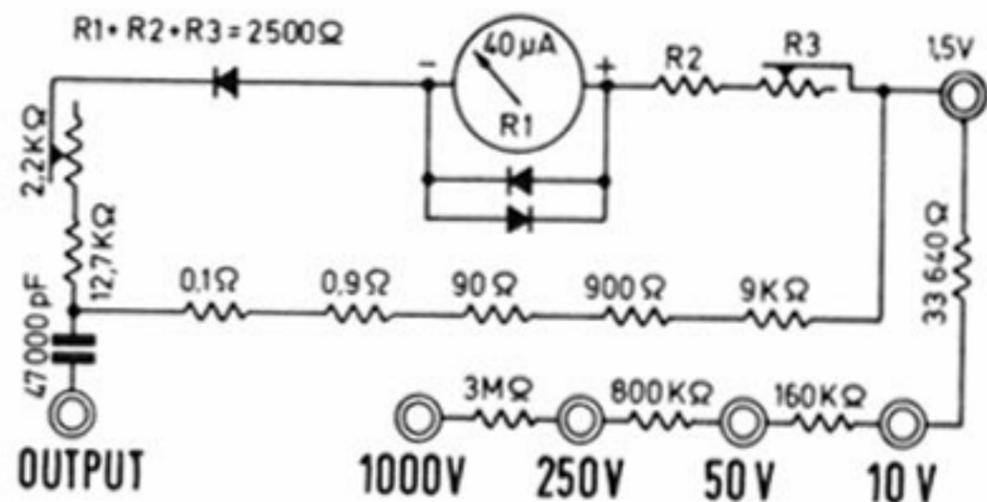
Pettine di raffronto tra la scala 0 ÷ 50 e i diversi valori di capacità a seconda delle diverse portate ohmmetriche impiegate.

MISURE D'USCITA (VOLTS E DECIBELS) OUTPUT

Per le misure di uscita si introduce completamente un terminale dei puntali, nella boccola in basso contrassegnata in rosso **dB output** (Misuratore d'Uscita) l'altro terminale in una delle boccole superiori a destra contrassegnate pure in rosso **1,5V~; 10V~; 50V~; 250V~; 1000V~**; a seconda della portata desiderata. Quando il valore della potenza d'uscita da misurare sia dubbia, usare sempre la portata massima onde proteggere il circuito interno del tester da eventuali sovraccarichi; se necessario dopo la prima lettura, il terminale delle diverse portate può essere inserito nella portata più bassa onde poter leggere la misura con più precisione.



Schema come adoperare il Microtest 80 per misure di uscita (OUTPUT)



Schema semplificato misuratore d'uscita (OUTPUT)

Si tenga presente che per le misure di potenza in dB. si è assunto come livello base per lo zero dB. il moderno Standard Internazionale cioè 0 dB. = 1 mW. su 600 ohms pari a 0,775 Volts. Sulla scala sono segnati direttamente i valori in dB. per la portata 10 V. corrente alternata. Usando la portata 1,5 V~ andranno sottratti -16 dB alla lettura indicata sul quadrante, usando la portata 50 V corrente alternata la lettura di dB. sarà quella indicata con aggiunti 14 dB.

Con la portata 250 Volt corrente alternata andranno aggiunti 28 dB.

Con la portata 1000 Volts corrente alternata andranno aggiunti 40 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 piccolissimi, secondo il riferimento che si intende prendere.

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

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

$$\text{dB.} = 10 \log_{10} \frac{W_1}{W_0}$$

rappresenta cioè il decuplo del logaritmo in base decimale del rapporto tra il Watts, considerati (W_1) e i Watts di riferimento (W_0).

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

Nel tester I.C.E. mod. 80 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 ÷ 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:

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

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

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

per la portata 50 V = dB. come 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.

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 80 risulta essere di 1 mW. A conoscenza del logaritmo ricercheremo in un manuale logartmico il numero corrispondente che divideremo per 1000 poichè 1 mW. è la millesima parte del Watts ed otterremo così il valore della potenza d'uscita in Watts del ricevitore o dell'amplificatore in esame.

A maggior chiarimento diamo qui un esempio:

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

Il fattore K. risulterà quindi:

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

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

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

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

Dividendo i dB. totali per 10 si trova il logaritmo del rapporto di potenza: $36,73 : 10 = 3,674$. 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 è 4'721 volte maggiore di quella Standard la quale, come abbiamo detto in precedenza, risulta essere di 1 mW. Pertanto la potenza d'uscita sarà di 4'721 mW. corrispondenti quindi a 4,721 Watts. Vi è pure un altro sistema molto più semplice e più veloce per rilevare i Watts d'uscita di un apparecchio radio o di un amplificatore. Per far ciò occorre misurare la tensione d'uscita (Out-Put) nella maniera già descritta, al primario del trasformatore d'uscita con secondario chiuso sulla bobina mobile dell'altoparlante oppure ai capi della bobina mobile, tenendo presente però il valore dell'impedenza sulla quale si misura ed applicare la seguente formula:

$W. = \frac{V^2}{Z}$ dove W. = 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 Watts 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:

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

Parte Terza: MANUTENZIONE DEL "MICROTEST 80" I.C.E. - BREVETTATO

La I.C.E. per la sua grande esperienze e specializzazione acquisita in oltre trenta anni di fabbricazione di ogni tipo di Tester Analizzatore, ha tenuto presente nel progetto di questo suo nuovissimo "Micro-test 80", 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. 44).

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 protezione applicando con un semplice battuffolo di cotone o di bambagia la soluzione antistatica che possiamo fornire (vedi pag. 44) ad un prezzo irrisorio.

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

Fare attenzione che i puntali abbiano sempre i relativi cordoni in buono stato di conservazione e cioè senza abrasioni, screpolature o spelature 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 rigirare più volte i cordoni stessi e fermare poi la matassina con un elastico. Vedi disegno A e B a pagina 44.

Il raddrizzatore di corrente ad alta stabilità da noi impiegato in questo MICROTEST 80 BREVETTATO è del tipo al germanio ed è protetto da sovraccarichi accidentali anche 1000 volte superiori alla portata scelta.

Le moltissime decine di migliaia di tester da noi già vendute ci hanno dimostrato la ottima efficienza dei dispositivi e delle speciali protezioni statiche da noi brevettate e da noi applicate anche in questo nostro ultimo tipo di Analizzatore. Infatti ci sono stati resi ben pochi Tester 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 (tipo Mallory 625 R al mercurio) deve avvenire quando l'indice non arrivi più a fondo scala. Per cambiare detta pila basta togliere il fondello dell'Analizzatore svitando la vite posta sul fondo della scatola stessa, estrarre quindi la medesima spingendola all'infuori del circuito stampato aiutandosi, se ce ne fosse bisogno, con un piccolo cacciavite (vedi figura a pag. 25). Nella sostituzione fare attenzione alla polarità tenendo presente che il fondo della pila cioè quellò isolato (che va a contatto dell'occhiello posto sul circuito stampato) è il polo negativo (-) mentre la parte superiore (quella che va a contatto della molla superiore) è il polo positivo (+) chiaramente marcato sulla pila stessa. Per qualsiasi ricerca di un eventuale parte avariata saranno di grande aiuto sia lo schema generale, sia gli schemi semplificati dettagliatamente riportati in questo manuale, sia le istruzioni per le riparazioni più avanti riportate.

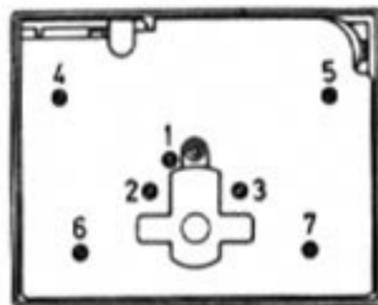
Per non opacizzare il pannello in Cristal o le altre parti in plastica, si raccomanda di non far cadere sull'Analizzatore stesso eventuali gocce di stagno o tanto meno appoggiare la punta calda del saldatore elettrico.

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

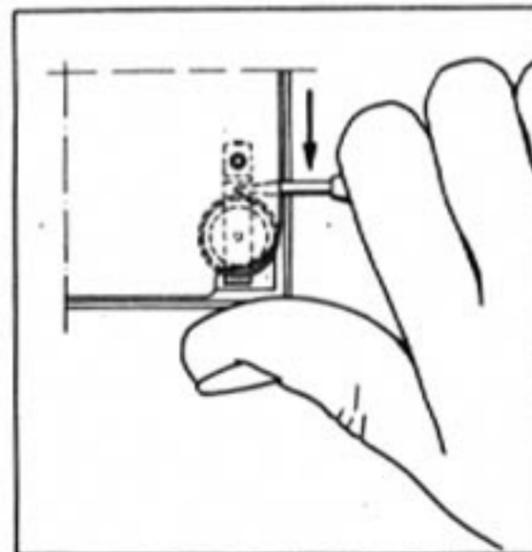
Per poter individuare la posizione esatta del componente che occorre sostituire sarà sufficiente osservare lo schema costruttivo da noi stampato in grandezza naturale nella pagina 49 di questo libretto.

Per meglio estrarre e sostituire il componente avariato basterà ribaltare il circuito stampato come chiaramente indicato nella figura della pagina 25

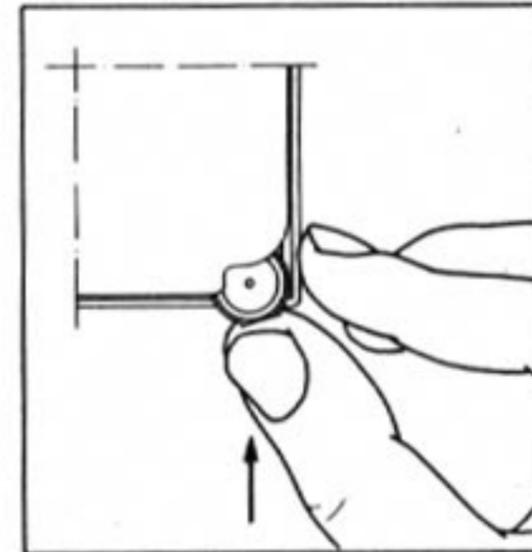
Per far ciò non occorre effettuare nessuna dissaldatura, ma sarà sufficiente svitare le sette viti riportate nel disegno qui a fianco raffigurato. La figura di pagina 38 indica anche l'esatta posizione delle molle di contatto allorchè non sono inseriti i puntali.



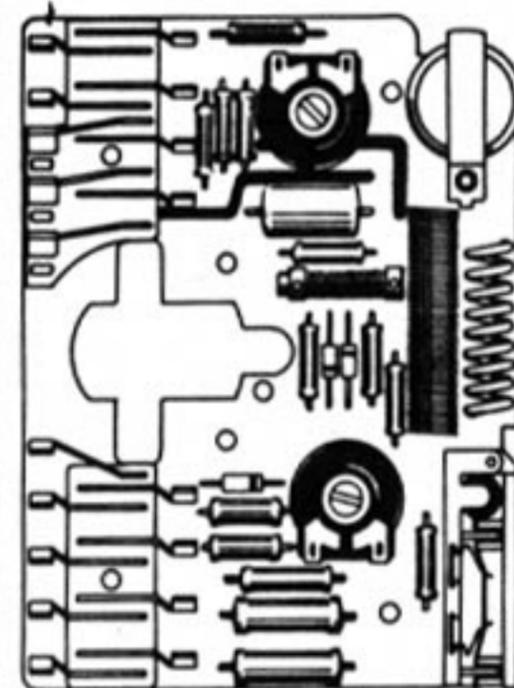
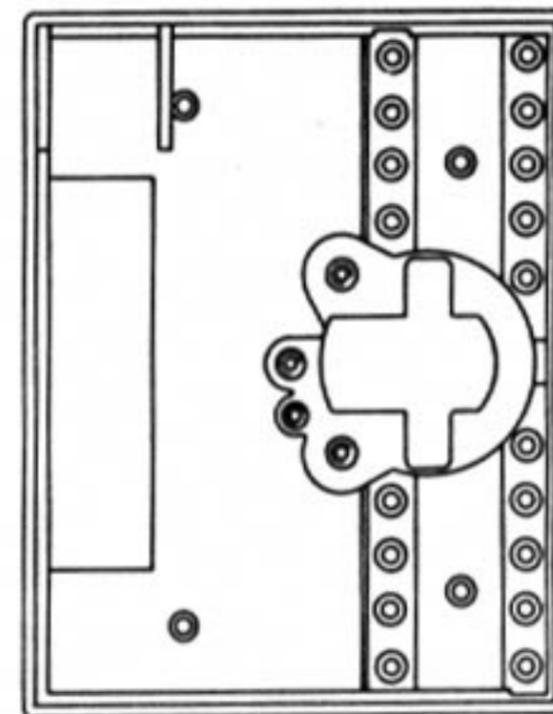
Posizione delle viti da svitare per poter ribaltare il circuito stampato come alla pagina 25.



Come estrarre la batteria da 1,35V.



Come introdurre la batteria da 1,35V.



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

CAMBIO FUSIBILE

Come già detto nella prima parte di questo libretto a pagina 2, dato che la nostra più che trentennale esperienza ci ha dimostrato che il 90 per cento 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 Milliamperometrico, 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'ohmetro. Qualora quindi doveste riscontrare un mancato funzionamento dell'ohmetro per prima cosa dovrete verificare se detto fusibile non si sia interrotto.

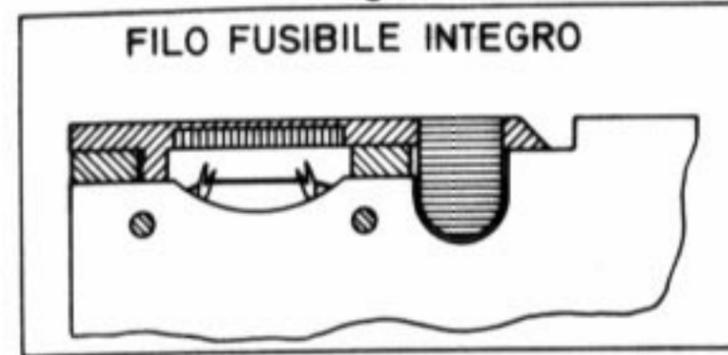
Per far ciò occorre guardare, volendo anche aiutandosi con una lente attraverso la piccola finestra posta nel portafusibile situato nell'angolo sinistro del circuito stampato (vedi nella figura A sottoriportata) se il filo del fusibile è integro oppure se è interrotto.

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 filo è efficiente oppure interrotto osservando le estremità a V delle mollette C2 e C3 (vedi figura C) che oltre a far contatto col filo stesso aiutano il medesimo a restare teso e quindi più facilmente interrompibile in caso di sovraccarico.

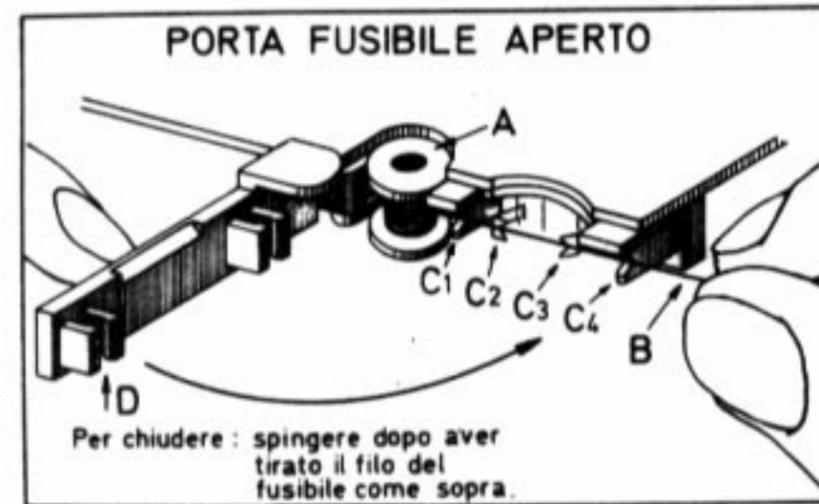
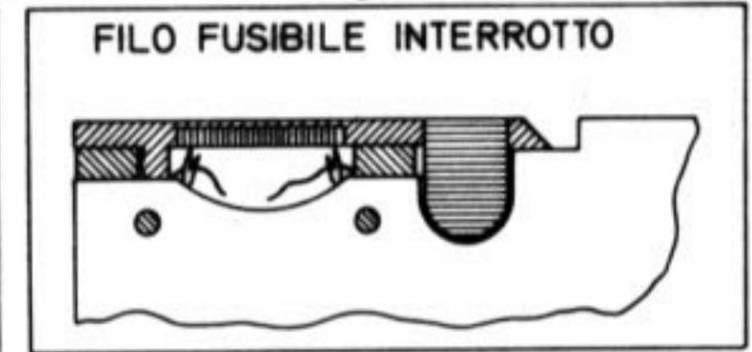
Queste estremità a V delle mollette suaccennate si presentano abbassate al livello inferiore della finestra (vedi figura A sottoriportata) quando il filo è intatto poichè il filo teso fra di esse le tiene abbassate, mentre invece qualora il filo del fusibile fosse bruciato e quindi interrotto, queste mollette si alzano fino quasi a toccare la parete superiore apribile del portafusibile (vedi figura B sottoriportata). Per riattivare il fusibile stesso ai capi di queste mollette occorre procedere come segue: innanzitutto tirare all'infuori con la punta del dito indice la parete dove vi è la scritta *patented*; si presenterà così visibile e quindi ispezionabile la parte interna ed attiva del portafusibile. Si prenderà quindi tra il pollice e l'indice il filo B uscente dal rocchetto A (che porta una riserva di filo per 100 riattivazioni) e lo si tenderà facendolo passare a cavallo delle gole a V contrassegnate C1 - C2 - C3 - C4 (vedi figura C). A questo punto con l'altra mano bisogna spingere adagio adagio la parete con la scritta *patented* fino a riportare detta parete nella sua primitiva posizione lasciando libero il filo dalle dita prima di agganciare il coperchietto stesso. Fatto ciò osservare attraverso la finestrella se le mollette C2 e C3 si sono di nuovo abbassate per il filo teso tra di esse e così presentandosi, significa che il fusibile è stato perfettamente riattivato.

Qualora tutta la riserva di filo avvolto nel rocchetto A (vedi figura C) fosse terminata, basterà sostituire il rocchetto vuoto con uno nuovo pieno di filo. Per la sostituzione del rocchetto basterà estrarre, tirandolo con le dita dal suo alloggiamento, il rocchetto vuoto ed introdurre poi nello stesso alloggiamento il rocchetto pieno.

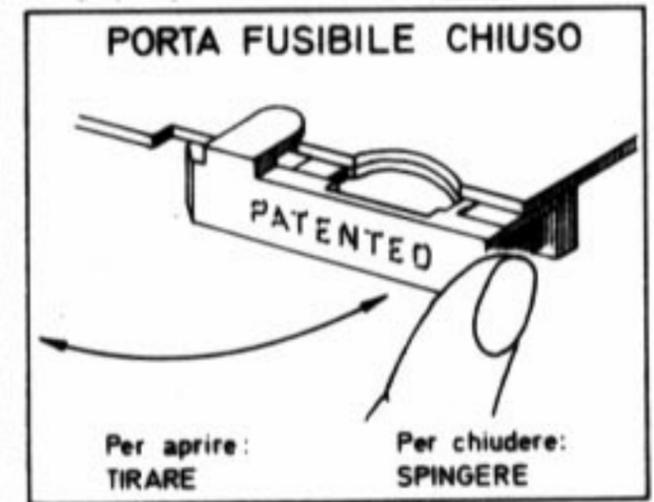
- fig. A -



- fig. B -



- fig. C -



- fig. D -

Per chiudere: spingere dopo aver tirato il filo del fusibile come sopra.

Per aprire: TIRARE

Per chiudere: SPINGERE

GUIDA PER RIPARARE DA SOLI IL MICROTTEST 80 I.C.E.

Attenzione: tutti i punti numerati di controllo sono individuabili nello schema posto a pagina 49.

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 alternazione 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 sette viti indicate nella figura a pagina 24.

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

GUASTI AL CIRCUITO OHMMETRICO

Il circuito ohmmetrico è quello che statisticamente più di ogni altro circuito del Tester, subisce guasti dovuti a distrazione ed inoltre, risente degli eventuali guasti nel circuito Amperometrico. Il controllo di questo circuito si esegue cortocircuitando i puntali introdotti uno nella boccola contrassegnata Ω , l'altro successivamente nelle boccole relative alle portate $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$. 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.
- 3) Idem come sopra ma solo per alcune portate, per altre l'indice non si muove.
- 4) L'indice raggiunge per alcune portate regolarmente il fondo scala e per altre non si muove.
- 5) I vari fondo scala non coincidono.
- 6) I vari fondo scala coincidono ma non raggiungono lo zero ohm.

PARAGRAFO 1) NESSUN MOVIMENTO DELL'INDICE

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

- A) **Fusibile interrotto:** verificare, seguendo le istruzioni a pag. 25, 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 680 I.C.E. di sicura efficienza, predisposto su $\Omega \times 100$ la portata $50 \mu A$. Nel caso di interruzione della bobina mobile o del circuito in serie ad essa il Tester 680 I.C.E. indicherà un valore attorno ai $10'000 \Omega$, mentre l'indice del Tester sotto controllo non si muove. Cortocircuitare i punti 9 e 10; se il Tester 680 indicherà un valore attorno ai 1000Ω è accertata l'interruzione della bobina mobile e pertanto occorre procedere alla sua sostituzione, se invece l'indicazione del Tester 680 I.C.E. rimane inalterata, l'interruzione è da imputarsi al circuito in serie alla bobina mobile dello strumento. Questo circuito è costituito dal reostato semifisso R3 e dal resistore R2; cortocircuitando i punti 9 e 3 si esclude R2, cortocircuitando i punti 3 e 1 si esclude R3. Se l'esclusione di uno dei resistori citati determina l'indicazione del Tester 680 I.C.E. attorno a $2'000 \Omega$ e l'indice del Tester in prova risulta verso il fondo scala, è chiaramente questo resistore la causa del guasto e si deve quindi provvedere alla sua sostituzione.
- C) **Pila interrotta:** rispettando la polarità della pila, verificare tale condizione con un secondo tester su una portata ove si possa leggere una tensione in c.c. di 1,35 Volt. Se fosse interrotta nessuna emissione verrebbe riscontrata. In questo caso sostituire la pila al mercurio con altra identica di sicura efficienza seguendo le istruzioni a pag. 24.
- D) **Pila totalmente esaurita:** procedere come sopra e quindi sostituirla.
- E) **Cavetti dei puntali interrotti:** per la maggioranza dei casi i cavetti dei puntali, per un intenso uso, 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 e il puntalino. Se si noterà un allungamento della guaina di gomma ciò significa che vi è un'interruzione interna e sostituire in questo caso il cavetto od il puntale difettoso. Anche cortocircuitando il comune dell'ohmetro con $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$ per mezzo del puntale in esame è facile osservare se vi è un'interruzione o meno.
- F) **Eventuali interruzioni della pista del circuito stampato:** esse si presentano molto raramente. Verificare i percorsi del circuito con una lente partendo dai punti + e - della pila (vedi schema). Se necessario ripararle con saldatore con punta molto sottile.

PARAGRAFO 2) L'INDICE RAGGIUNGE CON VIOLENZA IL FONDO SCALA

Interruzione di un resistore della catena shunts del circuito Amperometrico.

- A) Il difetto risiede in uno shunt compreso tra i seguenti valori: 0,1 Ω ; 0,9 Ω ; 9 Ω e 90 Ω . Chiudere i puntali fra 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 3 (=) e 4 (5A) per il controllo del resistore da 0,1 Ω . Cortocircuitare i punti 4 (5A) e 2 (500 mA) per il controllo del resistore da 0,9 Ω . Cortocircuitare i punti 2 (500 mA) e 6 (50 mA) per il controllo del resistore da 9 Ω . Cortocircuitare i punti 6 (50 mA) e 7 (5 mA) per il controllo del resistore da 90 Ω .

PARAGRAFO 3) IDEM COME SOPRA MA SOLO PER ALCUNE PORTATE, PER ALTRE L'INDICE NON SI MUOVE

Interruzione di un resistore della catena shunts del circuito Amperometrico.

- A) Il difetto risiede in uno shunt tra i seguenti valori: 900 Ω e 9000 Ω . L'interruzione del valore di 900 Ω , provoca l'interruzione della portata $\Omega \times 1$, mentre nelle portate $\Omega \times 10$ e $\Omega \times 100$ l'indice andrà oltre il fondo scala. L'interruzione del resistore di 9000 Ω , provoca l'interruzione delle portate $\Omega \times 1$ e $\Omega \times 10$, mentre nella portata $\Omega \times 100$ l'indice andrà oltre il valore di fondo scala.

PARAGRAFO 4) L'INDICE RAGGIUNGE PER ALCUNE PORTATE REGOLARMENTE IL FONDO SCALA E PER ALTRE NON SI MUOVE

Interruzione di un resistore in serie alle portate ohmmetriche:

- A) Il difetto risiede in un resistore dei seguenti valori: 165 Ω , 1780 Ω , 25 K Ω , corrispondenti rispettivamente alle portate: $\Omega \times 1$, $\Omega \times 10$, $\Omega \times 100$. Stabilito quale portata presenta l'interruzione si controlla la continuità del circuito amperometrico associato procedendo come segue: dopo aver lasciato inserito nella boccola comune Ω , inserire l'altra estremità nella boccola da 50 μA nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 100$, nella boccola 500 μA nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 10$, nella boccola 5 mA nel caso di interruzione della portata $\Omega \times 1$. 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.

PARAGRAFO 5) I VARI FONDO SCALA NON COINCIDONO

- 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 della serie 680-I.C.E. Si tenga inoltre presente che alterazioni del valore dei resistori dovute a sovraccarico tendono per la stragrande maggioranza ad elevare il valore dei resistori. Predisporre il Tester campione con il puntale rosso nella boccola Ω , il puntale nero nella boccola 10 V c.c., inserire le estremità libere del puntale rosso nelle boccole 50 μA , quella libera del puntale nero nella boccola (=), se la tensione della batteria nel Tester campione è esattamente 3 V l'indicazione del Tester in prova risulterà di 15 divisioni (su scala 50). Predisporre il Tester campione in $\Omega \times 1000$, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il puntale rosso nella boccola 500 μA , l'indicazione sarà circa 65 μA . Predisporre il Tester campione sulla portata $\Omega \times 100$, introdurre il puntale nero nella boccola (=), il rosso nella boccola 5 mA, l'indicazione sarà circa 650 μA . Per la portata 50 mA e 500 mA procedere come sopra tenendo presente per la prima di passare con il Tester campione sulla portata $\Omega \times 10$ per la seconda su $\Omega \times 1$. Le correnti saranno 6,5 mA per la prima e 65 mA per la seconda. Se le indicazioni dovessero sensibilmente differire dai valori espressi e tali differenze dovessero essere confermate dal controllo dei fondi scala ohmmetrici, sostituire senz'altro il resistore in esame. Qualora a tale controllo le correnti lette dovessero risultare secondo le indicazioni, le differenze di fondo scala nella lettura degli zero ohmmetrici devono essere imputate ai resistori in serie interessanti il circuito ohmmetrico che dovranno essere sostituiti.

PARAGRAFO 6) I VARI FONDO SCALA COINCIDONO MA NON RAGGIUNGONO LO ZERO Ω :

- A) Pila esaurita o difettosa: vedere a pag. 24 le istruzioni per la sostituzione.
B) Apertura dei contatti a riposo della boccola dB-OUTPUT e/o della boccola \sim . In questo caso l'indicazione dei fondi scala dello strumento guasto coincidono con i 2/5 circa del fondo scala. Introdurre le estremità di un puntale in dotazione al Tester nella boccola Ω , l'altro in una qualsiasi delle tre boccole ohmmetriche in modo da mantenere chiuso il circuito dell'ohmetro. Introdurre l'estremità corta dell'altro puntale nella boccola (=) quindi toccare con l'estremità del puntale lungo dello stesso, il punto 1 del circuito stampato. L'indicazione a zero ohm dell'indice conferma il difetto che deve essere eliminato seguendo le istruzioni a pag. 38.

C) Bobina mobile in cortocircuito.

Il controllo dell'eventuale totale o parziale cortocircuito della bobina mobile si effettua nel modo seguente; allentare sufficientemente la vite numero 1 (vedi pag. 24) del circuito stampato senza però toglierla in modo che questa interrompa il contatto con il circuito stampato senza però perdere il contatto con il grano di ottone sottostante che collega la bobina mobile. Toccare la testa della vite suddetta con il puntale rosso del Tester 680 I.C.E. di controllo, predisposto sulla portata $\Omega \times 100$; con il puntale nero toccare la testa della vite corrispondente ad uno dei punti 10 del circuito. Se l'indicazione del Tester 680 I.C.E. dovesse risultare inferiore a 1600Ω si ha la conferma del parziale o totale cortocircuito della bobina mobile per cui si deve procedere alla sua sostituzione.

GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.C.: vedere quanto già detto ai paragrafi 2A), 3) e 5).

GUASTI AL CIRCUITO AMPEROMETRICO IN C.A.: il mancato funzionamento del Tester sulle portate amperometriche in c.a. può essere causato da interruzione o alterazione dei 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 dal diodo al germanio, dal reostato semifisso di taratura ed un resistore di 650Ω , l'efficienza della sezione raddrizzatrice è facilmente rilevabile da un rapido sommario controllo come segue:

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

GUASTI AL CIRCUITO VOLTMETRICO 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 $100 mV$; lo strumento sotto controllo supera il fondo scala mente il Tester campione misurerà 2000Ω . Può apparire ovvio usare la portata $\Omega \times 100$ piuttosto che la $\Omega \times 1000$ ma facendo questo si verrebbe a sovraccaricare lo strumento sotto controllo facendo in tal modo intervenire i diodi di protezione i quali riducendo la resistenza ai morsetti del galvanometro ridurrebbero il valore globale della portata $100 mV$ modificando pertanto il valore di 2000Ω che non sarebbe più rilevabile dalla portata $\Omega \times 100$ del Tester campione. Spostare quindi il puntale rosso sulla portata $2V$, l'indice si porterà all'incirca sulla 36a divisione (scala nera), lo spostamento sulla portata $10 V$ porterà l'indicazione a 12 div. circa, sulla portata $50 V$, 3 div. circa, sulla portata $200 V$ $3/4$ div., sulla portata 1000 , $3/20$ di divisione. Il caso di interruzione nella concatenazione dei resistori si rileverà con nessun spostamento da parte dell'indice quando il puntale viene introdotto nella boccola relativa alla portata guasta.

Portata sulla quale si verifica l'interruzione	Resistori da sostituire
100 mV	Vedi Bobina Mobile Interrotta
2 V	33.640 Ω o 4360 Ω
10 V	160 K Ω
50 V	800 K Ω
200 V	3 M Ω
1000 V	16 M Ω

GUASTI AL 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 4360Ω , 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.

GUASTI AL CIRCUITO RELATIVO AL 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 verificato con 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 4360 Ω

Se interrotto, l'indice non si muove alimentando le portate V c.c. da 2 V. a 1000 V compresi. Se in cortocircuito, letture in eccesso del 10,5% circa sulla portata 2 V c.c., letture in eccesso del 2% circa per la portata 10 V, proporzionalmente meno per le altre portate.

VALORE GUASTO 33640 Ω

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

Se in cortocircuito, sulla portata 2 V c.c. lettura fortemente in eccesso (l'indice va a fondo scala con 320 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 10V c.a. fortissimo errore in eccesso, tale errore si riduce per le portate superiori.

VALORE GUASTO 160 K Ω

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

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

VALORE GUASTO 800 K Ω

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

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

Lettura fortemente errata in eccesso per le portate superiori.

VALORE GUASTO 3 M Ω

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

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alla portata 50 V c.c. e 250 V c.a. compresa mentre la lettura fondo scala della portata 200 V c.c., e 1000 V c.a. 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 16 M Ω

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

Se in corto, il Tester funziona regolarmente fino alle portate 200 V c.c. e 1000 V c.a. mentre la lettura fondo scala della portata 1000 V c.c. è la medesima della portata 200 V c.c.

VALORE GUASTO 0,1 Ω

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

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

VALORE GUASTO 0,9 Ω

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

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

VALORE GUASTO 9 Ω

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

Se in corto, sulla portata 50 mA letture in difetto del 90%, sulla portata 5 mA letture in difetto del 10%. Non coincidono i fondo scala delle portate ohmmetriche.

VALORE GUASTO 90 Ω

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

Se in corto sulla portata 5 mA lettura in difetto del 90%, sulla portata 500 μ A lettura in difetto del 10%. Non coincidono i fondi scala delle portate ohmmetriche, in particolare la portata $\Omega \times 1$ raggiunge appena il 10% del fondo scala.

VALORE GUASTO 900 Ω

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

Se in corto, sulla portata 500 μ A lettura in difetto del 90%, sulla portata 50 μ A lettura in difetto del 10%, lettura in eccesso di circa il 10% per tutte le rimanenti portate amperometriche $\Omega \times 10$ raggiunge appena il 10% del fondo scala.

VALORE GUASTO 9 K Ω

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

Se in corto le portate amperometriche risultano ridotte di 5 volte salvo la portata di 50 μ A che risulta invece di 150 μ A. Eccesso di sensibilità per le portate ohmmetriche salvo la portata $\Omega \times 100$ che raggiungerà appena 1 4/10 del fondo scala.

VALORE GUASTO 12,7 K Ω E REOSTATO SEMIFISSO DA 2,2 K

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

Se in corto portate in c.a. fortemente alternate in eccesso.

VALORE GUASTO 165 Ω

Se interrotto nessuna indicazione sulla porta $\Omega \times 1$.

Se in corto: l'indice dello strumento, sulla portata $\Omega \times 1$, va decisamente oltre il fondo scala.

VALORE GUASTO 1780 Ω

Se interrotto: nessuna indicazione sulla portata $\Omega \times 10$.

Se in corto: l'indice dello strumento, sulla portata $\Omega \times 10$, va decisamente oltre il fondo scala.

VALORE GUASTO 25 K Ω

Se interrotto: nessuna indicazione sulla portata $\Omega \times 100$.

Se in corto: l'indice dello strumento, sulla portata $\Omega \times 100$ va decisamente oltre il fondo scala.

VALORE GUASTO 800 Ω

Se interrotto: nessuna indicazione su qualsiasi portata dello strumento poichè esso unitamente al reostato da 220 Ω si trova in serie alla bobina mobile dello strumento.

Se in corto: lo strumento nella sua parte millivoltmetrica risulterà starato e tutte le letture saranno in eccesso.

COMPONENTE GUASTO: Reostato R 3 da 220 Ω .

Se interrotto: nessuna indicazione su qualsiasi portata dello strumento poichè esso, unitamente alla resistenza da 800 Ω si trova in serie alla bobina mobile dello strumento.

Se in corto: lo strumento nella sua parte millivoltmetrica risulterà starato e tutte le letture saranno in eccesso.

COMPONENTE GUASTO: Strumento indicatore

Se interrotto: nessuna indicazione per qualsiasi portata dello strumento.

Se in corto o con le spirali accavallate o impastate: riduzione della sensibilità dello strumento ed analogica riduzione in percentuale sulle diverse portate.

COMPONENTE GUASTO: Fusibile

Se interrotto: nessuna lettura sulle scale ohmmetriche.
Vedere descrizione per il ripristino a pag. 25.

COMPONENTE GUASTO: Diodo raddrizzatore al Germanio

Un suo guasto mette fuori uso tutte le portate in c.a.

COMPONENTE GUASTO: Diodi di protezione al silicio.

Predisporre i puntali del Tester 680 I.C.E. (campione) nelle boccole Ω e $\Omega \times 1000$, cortocircuitare i medesimi puntali e azzerare accuratamente il fondo scala, togliere la vite del punto 9, toccare con i puntali i punti 9 e 10 (vedi schema) eseguire la lettura, invertire i puntali ed eseguire nuovamente la lettura; ambedue le letture dovrebbero corrispondere a circa 8000 Ω .

Ripetere l'operazione dopo aver predisposto il Tester campione su $\Omega \times 100$; le indicazioni questa volta dovranno essere di circa 1000 Ω . Volendo, per maggior sicurezza, ripetere l'operazione con il Tester campione predisposto su $\Omega \times 10$, si dovrebbero avere indicazioni intorno a 100 Ω . 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.

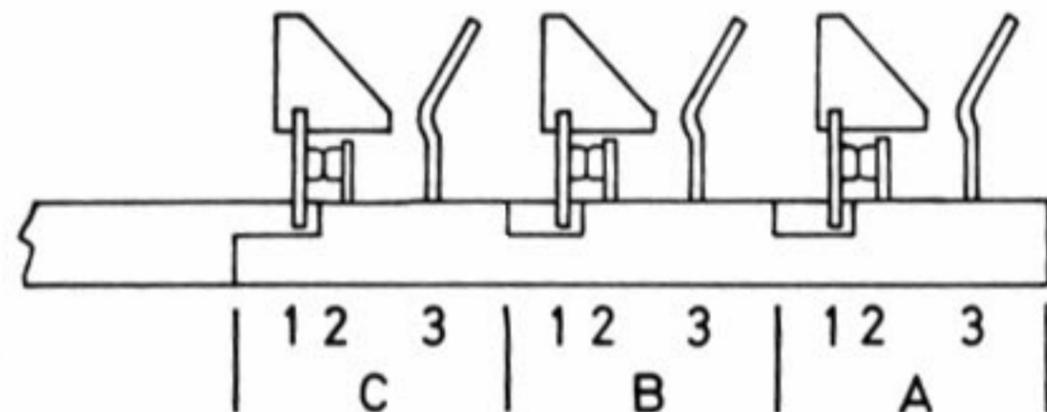
TARATURA DELLA RESISTENZA DEL GALVANOMETRO

Qualora per ragioni di sostituzione del galvanometro che verrebbe inviato dalla I.C.E. già tarato in corrente (40 μ A) ma non in resistenza in quanto il reostato di compensazione semifisso da 220 Ω è sul circuito stampato, per l'esatta taratura a 2500 Ω si procede come segue:

Assicurarsi dell'efficienza della pila al mercurio del circuito ohmmetrico del Tester in riparazione, quindi cortocircuitare le boccole Ω e $\Omega \times 100$. Regolare il reostato semifisso da 220 Ω (vedi schema a pag. 48) fino a quando l'indice sarà esattamente in corrispondenza del fondo scala.

Nota bene. Se non si è sicuri della buona efficienza della pila al mercurio già esistente nel circuito ohmmetrico, utilizzare una pila nuova stabilizzata opportunamente mediante la seguente operazione: sostituire la vecchia pila esaurita con una nuova nel suo alloggiamento sul circuito stampato rispettando le polarità e curando che i contatti del circuito con essa siano perfettamente puliti e privi di ossido. Collegare mediante un puntale la boccola Ω direttamente con la boccola 50 mA, mantenere il circuito chiuso per 5 secondi quindi riaprirlo attendendo poi per circa un minuto e ripetere l'operazione suaccennata per altre due volte, dopo di che la pila è sufficientemente stabilizzata per essere usata per la taratura della resistenza del galvanometro.

MOLLE DI CONTATTO IMPERFEZIONI NEI CONTATTI DI COMMUTAZIONE



Contatto A 1-2 NORMALMENTE DEVE ESSERE CHIUSO

Se rimane invece in permanenza aperto provoca un errore in difetto del 10,5% sulla portata 10 Volts corrente alternata.

Se invece non apre inserendo la spina del puntale provoca un errore del 10,5% in eccesso sulla portata 2 volt corrente continua.

Contatto B 1-2 NORMALMENTE DEVE ESSERE CHIUSO

Se rimane invece in permanenza aperto, provoca un errore in difetto del 60% circa su tutte le portate ohmmetriche e sulle portate in corrente continua.

Se invece non si apre inserendo la spina del puntale provoca il non funzionamento di tutte le portate in corrente alternata.

Contatto C 1-2 NORMALMENTE DEVE ESSERE CHIUSO

Se rimane invece in permanenza aperto provoca un errore di difetto del 60% circa per tutte le portate ohmmetriche e per tutte le portate in corrente continua.

Se invece non si apre inserendo la spina del puntale, provoca il non funzionamento di tutte le portate in corrente alternata.

Per ripristinare nella esatta posizione del disegno sopra riportato, eventuali contatti difettosi sarà sufficiente spostare leggermente lateralmente la molletta difettosa aiutandosi con un piccolo cacciavite.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI DA USARSI UNITAMENTE AL NOSTRO "MICROTEST 80"

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 MICROTEST 80, di allargare ancora notevolmente il suo grande campo di prove e misure già effettuabili. Ne descriviamo sinteticamente le principali caratteristiche.

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

TENSIONE IN C.C. 0,1, 0,5, 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V

TENSIONI PICCO-PICCO 2,5, 10, 25, 100, 250, 500, 1000 V.

RESISTENZA D'INGRESSO IN C.C. 11 Mohm su tutte le portate (1 Mohm nel puntale).

IMPEDENZA D'INGRESSO P.P. 1,6 Mohm con circa 10 pF in parallelo.

CIRCUITO 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 ohmetrica del Tester mod. 680 moltiplicando per i fattori indicati (ohm x 10.000, x 100.000, x 1.000.000) che consentono misure da 10.000 Ohm a 10 mila Megaohms!!!

ALIMENTAZIONE INTERNA

con pila da 9 V la cui inserzione avviene automaticamente con l'introduzione, nella relativa boccola, 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 controreazionato conferisce una perfetta linearità ed ottima stabilità.



ICE 660

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 dei 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 Testers mod. 680 e 80. Nel puntale trovano posto una resistenza da 1 Mohm, 2 diodi al silicio ad elevatissima tensione inversa, un condensatore poliestere ad alta tensione, un circuito stampato rhodiato a spessore ed un cursore manovrabile dall'esterno provvisto di contatti in argento massiccio. L'apparecchio qui descritto nella sua realizzazione, costituisce quanto di più moderno si possa concepire in tema di voltmetri elettronici. Prescindendo dalle caratteristiche di minimo ingombro (mm 126 x 85 x 32) e peso (solo grammi 280) passiamo a sottolineare i vantaggi del mod. 660 I.C.E. nei confronti dei voltmetri a tubo:

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

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

STABILITA' DI ZERO: la corrente di griglia nei triodi, la fluttuazione della stessa, l'alta resistenza di ingresso, sono sempre state le principali cause della instabilità di zero dei detti voltmetri. La corrente di dispersione dei FET non superiore ad un nano ampère ha permesso la realizzazione del voltmetro con sensibilità di 100 mV fondo scala con impedenza di ingresso di 11 Mohm e corrente assorbita di soli 0,0091 μ A fondo scala. Questa estrema sensibilità ha permesso di moltiplicare le portate ohmetriche del tester fino al fattore di 1 milione di ohm consentendo apprezzamenti di valori resistivi fino a 10.000 Mohm con alimentazione di 1,4 V ottenuta mediante batteria interna al mercurio di lunghissima durata (2 anni).

PREZZO netto L. 19.850 franco nostro Stabilimento completo di puntali, pila, Manuale di istruzione e astuccio.

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

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

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

Per i Diodi: V_f - I_r

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

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

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

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

Anche per il suddetto apparecchio, come già fatto per il MICROTTEST 80, la I.C.E. ha voluto ottenere un prestigio ed una supremazia internazionale assoluta sia per quanto riguarda l'alta qualità, sia per il prezzo che viene contenuto grazie all'alto livello raggiunto dalla I.C.E. nell'automazione, in sole L. 8.200 nette di sconto, franco stabilimento I.C.E. completo di puntali, di manuale di istruzione e di astuccio in resinpelle antiurto ed antistrappo.



ICE 662

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 transistors, 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. impiegata 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 prestazioni del Microtest 80 e di tutti gli altri Tester Analizzatori in commercio.

Il suo **PREZZO** data l'alta produzione ottenuta con catene di lavorazione altamente meccanizzate è stato contenuto in sole **LIRE 3.600.**



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 60 x 70 x 30 mm. - Peso 200 gr. - Prezzo netto L. 4.800 completo di astuccio.



AMPERCLAMP

AMPEROMETRO A TENAGLIA AMPERCLAMP

Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare - 7 portate: 250 mA - 2,5 - 10 - 25 - 100 - 250 e 500 Amp C.A. - Peso solo 290 grammi. Tascabile! - Prezzo L. 9.400 completo di astuccio, istruzioni e riduttore a spina Mod. 29.



ICE 18

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

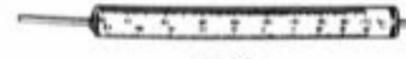
(25000 V C.C.) - Prezzo netto: L. 3.600.



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! Prezzo netto: L. 8.200.



ICE 36

SONDA PROVA TEMPERATURA - Istantanea a due scale:

da +30 a +200 °C e da -50 a +40 °C

Prezzo netto: L. 8.200 - Mod. 36 I.C.E.



ICE 32

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

Per portate amperometriche: 10-25-50 e 100 Amp. C.C.

Prezzo netto: L. 3.600 cad.



SEQUENZIOSCOPIO MOD. 28 I.C.E.

Serve quale indicatore ciclico di fase

Prezzo netto: L. 3.600.

PREZZO DELLE PARTI DI RICAMBIO DEL MICROTTEST 80 I.C.E.

	Cad.	L.
Resistenze a strato metallico con precisione 0,5 x 100; indicare il valore ohmico desiderato	-	250
Resistenze a filo (shunts); indicare il valore ohmico desiderato	-	300
Diodi al germanio per raddrizzatore di corrente	-	250
Diodi al silicio per protezione dello strumento contro i sovraccarichi	-	250
Condensatore da 56.000 pF di alta precisione	-	250
Pila al mercurio tipo Mallory 625 RM	-	250
Fusibile per protezione resistenze ohmetro (rocchetto per 100 ricambi)	-	350
Strumento indicatore 40 μA, 1600 Ω, completo di frontale in cristal, pannello con boccole e targhetta portate	-	4.800
Circuito stampato già forato	-	400
Circuito stampato completo di resistenze saldate e molle di contatto	-	3.600
Puntali completi di cordone e spine	-	400
Frontale superiore in Cristal trasparente già trattato con soluzione antistatica	-	400
Fondello in plastica infrangibile	-	300
Astuccio	-	400
Pinzette a coccodrillo isolate	-	100
Cavallotto per LOW Ω	-	100
Manuale di istruzione	-	150
Soluzione antistatica per togliere le cariche elettrostatiche dal pannello in metacrilato (una dose)	-	250

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%	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>RESISTORI</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CONDENSATORI</p> </div> </div>
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%	
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 percento, 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

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

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

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

dove V = Tensione in Volts - R = Resistenza in Ohms - I = Intensità di corrente in ampères -
 W = Potenza in Watts (è usata anche la lettera P = potenza)

	Pag.		Pag.
Descrizione e Introduzione	1	Guasti al circuito amperometrico in C.C.	32
Misure eseguibili	3	Guasti al circuito amperometrico in C.A.	32
Precisione o classe dello strumento	4	Guasti al circuito Voltmetrico in C.C.	33
Istruzioni per l'uso	5	Guasti al circuito Voltmetrico in C.A.	33
Misure di tensione (Volts) in C.C.	6	Guasti al circuito relativo al Misuratore d'uscita	33
Misure di tensioni (Volts) in C.A.	8	Elenco dei possibili guasti dovuti ad eventuali alterazioni od interruzioni del diversi componenti	34
Misure di intensità (μA. mA. A.) in C.C.	11	Taratura della resistenza del galvanometro	37
Misure di intensità (μA. mA. A.) in C.A.	13	Molle di contatto	38
Misure di resistenza da 1 Ohm fino a 5 megaohms	15	Accessori supplementari	39
Misure di resistenza da un decimo di Ohm fino a 30 Ohms	17	Prezzo delle parti di ricambio	44
Misure di capacità	18	Codice dei colori per resistori e condensatori	45
Misure d'uscita (Volts e Decibels) Output	19	Prontuario dell'elettrotecnico	45
Manutenzione Microtest 80	23	Circuito elettrico completo del Microtest 80	48
Cambio della pila	24		
Cambio del fusibile	25		
Guida per riparare da soli il Microtest 80	28		
Guasti al circuito ohmetrico	28		

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 e:

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

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

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

CONDENSATORI IN SERIE

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

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

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

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

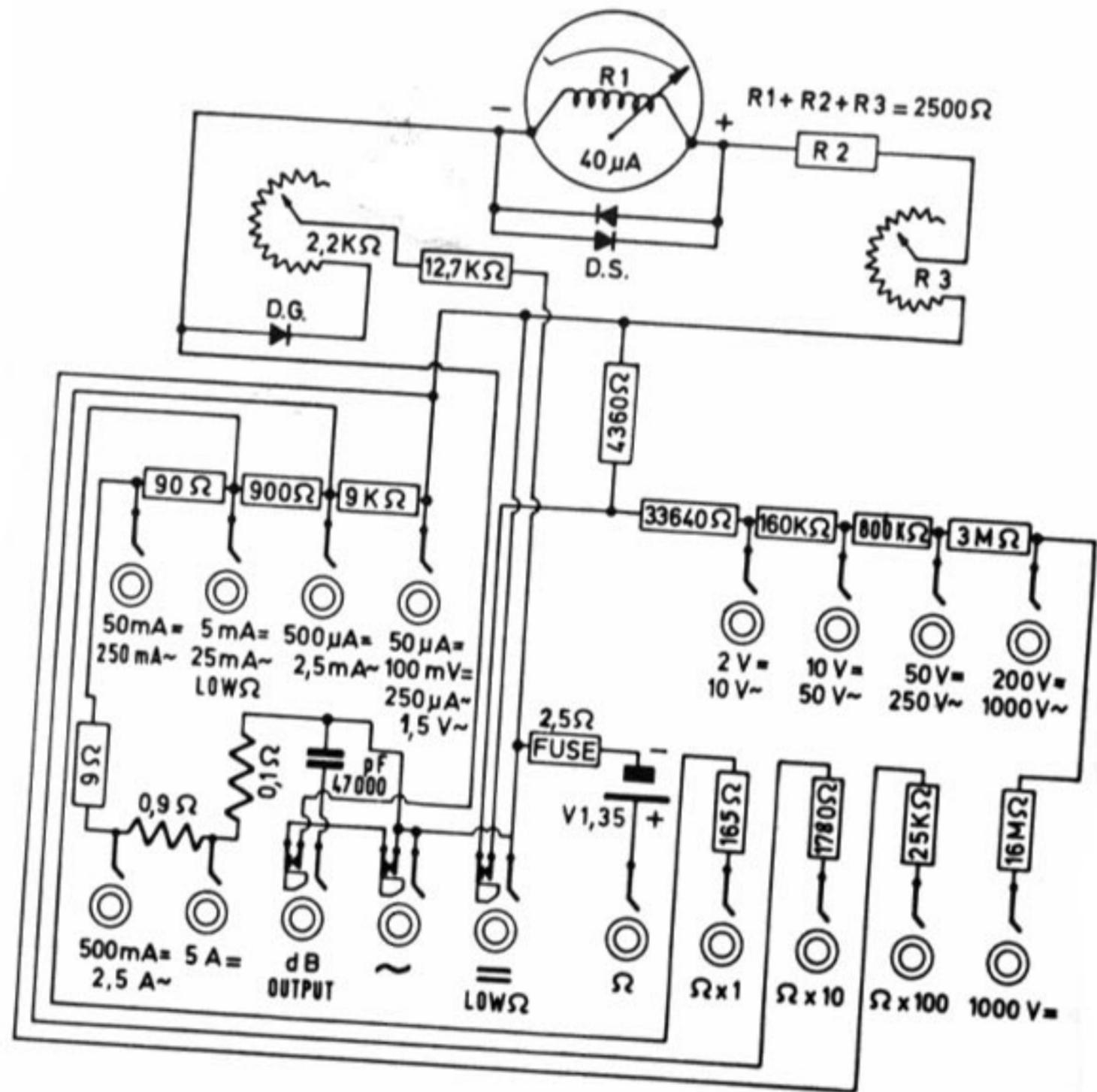
CONDENSATORI IN PARALLELO

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

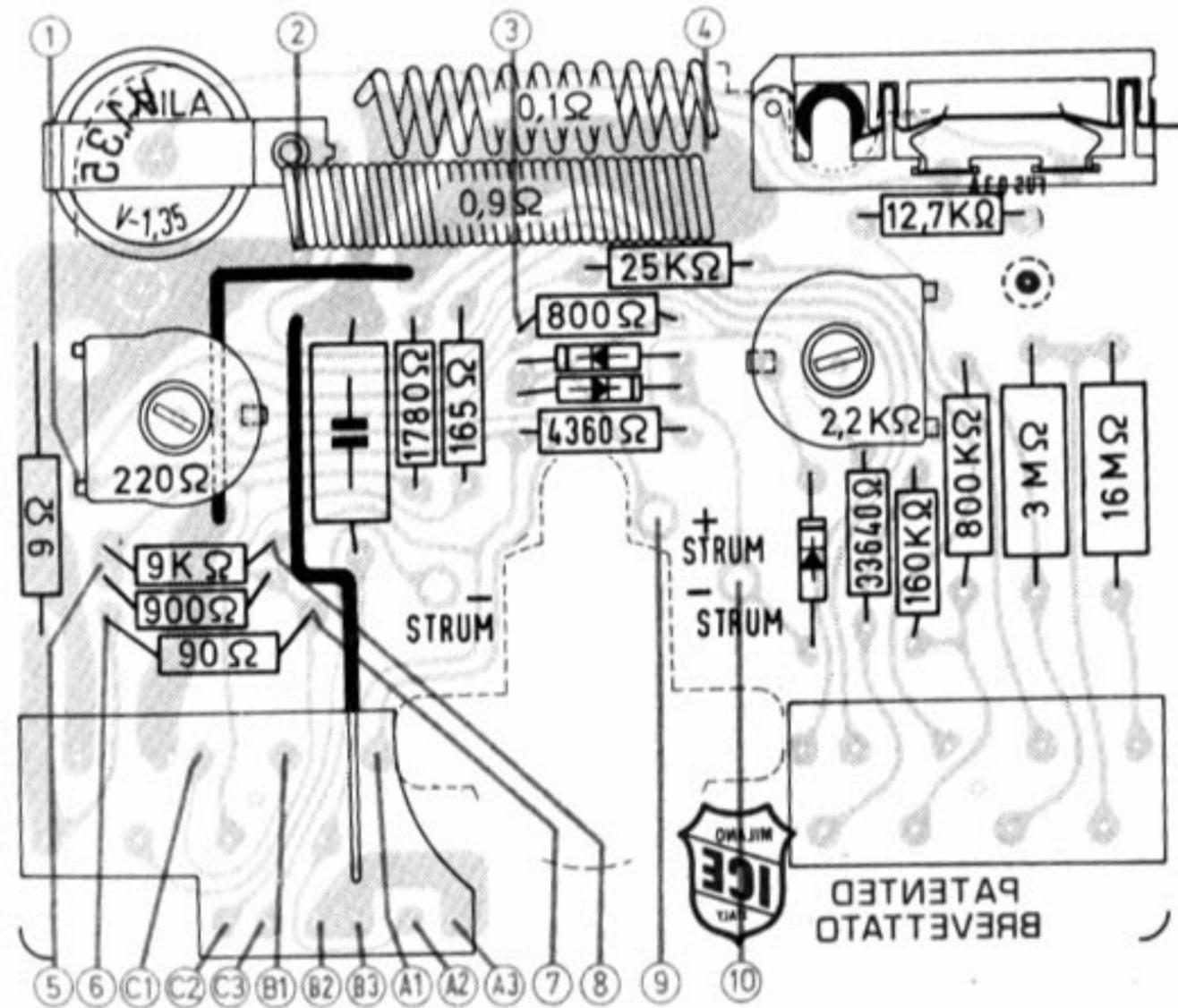
La potenza (Watts) misurata in un circuito trifase equilibrato è uguale alla tensione misurata tra fase e fase, moltiplicata per la corrente (Amperè) assorbito da una fase per $1,73 \times \cos\phi$.

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



SCHEMA ELETTRICO DEL MICROTEST 80 I.C.E.



STAMPA IN NERO: Schema dimostrativo come sono disposti i diversi componenti sotto al circuito stampato (vedi figura a pag. 25)

STAMPA IN ROSSO: Schema del circuito stampato come appare in trasparenza quando il circuito stampato è ribaltato come figura a pag. 25.

STAMPA IN VERDE: punti di riferimento per controllo componenti (vedi Guida per riparare da soli il tester 80 a pag. 28 e seguenti)