



CHINAGLIA DINO ELETTROCOSTRUZIONI S. A. S.

BELLUNO (Italia)

VOLTMETRO ELETTRONICO

VTVM 1001

Istruzioni per l'impiego

32100 - BELLUNO: Sede - Via Tiziano Vecellio, 32 - Tel. 25102

20122 - MILANO: Filiale - Via Cosimo del Fante, 14 - Tel. 833371



**ANALIZZATORE ELETTRONICO
VTVM 1001**

Dimensioni :

Larghezza	m/m 240
Altezza	m/m 170
Profondità	m/m 105
Peso approssimativo	Kg. 2,1

INDICE GENERALE

Prestazioni	Pag. 3
Caratteristiche	» 4
Accessori in dotazione	» 5
Accessori supplementari	» 5
Schema elettrico	» 6
Disposizione comandi	» 7
Descrizione generale	» 8
Operazioni preliminari - Manutenzione	» 10
Misure voltmetriche in C.A. efficace	» 12
Misure voltmetriche in C.A. Picco-Picco	» 13
Misure d'uscita in decibel	» 13
Misure voltmetriche in C.C.	» 14
Misure di resistenza	» 15
Misure di capacità	» 16
Misure voltmetriche in C.C. fino a 30 KV	» 18
Misure voltmetriche a radio frequenza	» 19
Vademecum del tecnico	» 20

PRESTAZIONI

Voltmetro in CC.	Portate	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Voltmetro in CA. (Efficace)	Portate	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Voltmetro in CA. (Picco Picco)	Portate	4 V	14 V	40 V	140 V	400 V	1400 V	4000 V
Output in dB	Portate	-20+5	-10+15	0+25	+10+35	+20+45	+30+55	+40+65
Ohmmetro	Portate	1 KOhm	10 KOhm	100 KOhm	1 MOhm	10 MOhm	100 MOhm	1000 MOhm
Capacimetro balistico	Portate	0,5 µF	5 µF	50 µF	500 µF	5000 µF	50000 µF	0,5 Farad

Precisione

Tensioni continue	± 2,5%	
Tensioni alternate	± 3,5%	a 50 Hz
Ohmmetro	± 2,5°	(La precisione di lettura delle resistenze è contenuta entro un angolo di 2,5° rispetto al valore segnato sulla scala).

CARATTERISTICHE

Circuito : a ponte bilanciato con doppio triodo.

Voltmetro elettronico in corrente continua : resistenza d'ingresso 22 MOhm costante su tutte le portate.

Voltmetro elettronico in corrente alternata : resistenza d'ingresso 1 MOhm con 30 pico-farad in parallelo.
Campo di frequenza ± 1 dB da 25 Hz a 100 KHz.
Lecture in Volt efficace ed in V PP.

Ohmmetro elettronico : campo di misure da 0,2 Ohm a 1000 MOhm.
Valore di centro scala 10.
Alimentazione con pila da 1,5 V.

Strumento
200 μ A 500 Ohm CL. 1,5 : tipo a bobina mobile e magnetone permanente.
Flangia gran luce in metacrilato.
Quadrante a specchio con 5 scale a 3 colori.
Vite esterna per la regolazione dell'indice.

Valvole : N. 1 valvola «SQ» ECC 186
Semiconduttori : N. 2 diodi al germanio OA 95
N. 1 diodo al silicio OA 200
N. 1 diodo al silicio BY 126

Alimentazione : con cambiotensione universale da 110 a 220 V 50 Hz.
Potenza assorbita 5,5 W.

ACCESSORI IN DOTAZIONE

Cavetto per collegamento comune di massa con bocca di coccodrillo e spina a banana nera.

Puntale nero per Volt corrente continua con resistenza incorporata, cavetto schermato e spina per Jack.

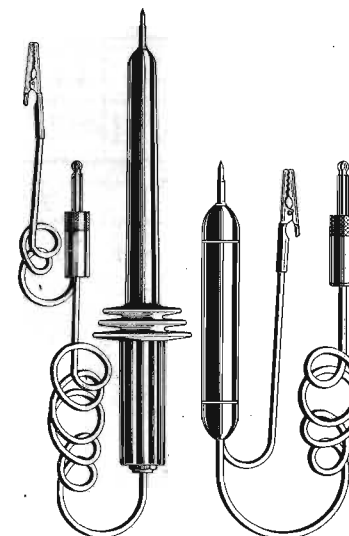
Puntale rosso per Volt corrente alternata ed Ohm con spina a banana.

Manuale d'istruzione per l'impiego.

ACCESSORI SUPPLEMENTARI

Su richiesta possiamo fornire:
Puntale mod. AT. 1001 per misure fino a 30 KV cc.

Sonda mod. RF. 1001 per radio frequenza, con campo nominale di misura da 1 KHz a 250 MHz.



A. T.

R. F.

DESCRIZIONE GENERALE

L'analizzatore elettronico **1001**, che fa parte della vasta serie dei nostri strumenti elettronici per il servizio radio TV, consente di misurare tutte le tensioni continue ed alternate, resistenze e condensatori presenti in un ricevitore radiotelevisivo.

Il circuito d'ingresso è realizzato con 3 partitori separati per $V = V^{\sim}$ e **Ohm**.

Nella misura delle tensioni in corrente continua offre una resistenza d'ingresso di **22 MOhm** costante su tutte le portate e copre il campo di misure da **0,1 Volt a 1500 Volt** in 7 portate. E' possibile misurare tensioni positive o negative manovrando l'apposito commutatore.

Il collegamento al circuito in esame avviene mediante un puntale nel cui interno è posta una resistenza che permette di effettuare le misure anche in presenza di componenti alternative, senza disturbare il circuito. A richiesta forniamo un puntale per alta tensione **mod. AT 1001** con il quale è possibile estendere le prestazioni del voltmetro fino a **30 KV cc.**

Nella misura delle tensioni alternate presenta una resistenza d'ingresso di **1MOhm** con **30 pF** in parallelo ed il campo di frequenza si estende da **25 Hz a 100 KHz ± 1 dB.**

La precisione delle misure è garantita del $\pm 3,5\%$ per forme d'onda sinusoidali a 50 Hz.

La particolare disposizione del circuito permette anche la misura delle tensioni da picco a picco, misura indispensabile nel campo televisivo.

A richiesta forniamo un puntale per radio frequenza **mod. RF 1001** con cui è possibile estendere le prestazioni del voltmetro fino a 250 MHz, la sua bassa capacità d'ingresso permette di effettuare misure a radio frequenza senza disturbare in modo apprezzabile il circuito in esame.

Il circuito ohmmetrico è dimensionato per la misura di resistenze da **0,2 Ohm a 1000 MOhm** in **7 portate** con scala ad andamento logaritmico. Le misure di capacità si effettuano con il metodo balistico ed il campo di misura si estende da **500 pF a 0,5 Farad.**

Lo strumento è dotato di un ampio quadrante a specchio per evitare errori di parallasse.

Un dispositivo a semiconduttori protegge l'equipaggio mobile dello strumento da eventuali sovraccarichi per errate inserzioni.

Particolare cura è stata messa nella scelta dei componenti tutti di prima qualità: commutatori di tipo professionale, condensatori in poliesteri, resistenze a strato Rosenthal di precisione $\pm 1\%$; per quanto riguarda il tubo elettronico è impiegato un modello della serie «special quality» a lunga durata mentre i diodi impiegati sono di tipo professionale.

Per la pila di alimentazione dell'ohmmetro è stato ricavato un alloggiamento nel pannello posteriore accessibile dall'esterno mediante lo sportello «**Cambio Pila**».

Con ciò la sostituzione della pila diventa molto agevole impedendo eventuali manomissioni dei componenti il circuito ed eventuali avarie alle parti vitali dello strumento nel caso le pile dovessero solfatarsi.

Detta disposizione ci ha permesso di soddisfare in pieno le particolari esigenze degli Enti Militari ed Istituti Scientifici.

Sia i componenti staccati che lo strumento finito, prima di lasciare il nostro stabilimento, vengono sottoposti a rigorosi collaudi da parte di personale altamente specializzato.

Alla presente istruzione è allegato lo schema elettrico dettagliato, tale da permettere al tecnico, nel caso di avaria, la riparazione e la sostituzione della parte difettosa.

OPERAZIONI PRELIMINARI - MANUTENZIONE

Lo strumento è molto robusto perchè è stato studiato per sopportare vibrazioni ed urti sensibili e ciò nonostante si richiama l'attenzione dell'operatore a farne uso con la dovuta cura.

Si consiglia preferibilmente l'impiego verticale tenendo presente che eventuali campi magnetici esterni non falsano le letture.

Lo strumento va equipaggiato con una pila da 1,5 V di tipo cilindrico (dimensioni $\varnothing 33 \times 60$) per l'alimentazione dell'ohmmetro.

Per mettere in opera la stessa aprire lo scomparto «**Cambio Pila**» situato sul pannello posteriore svitando la apposita vite. Fare attenzione alle polarità e se fosse necessario caricare la molla di contatto.

Prima di accendere l'apparecchio accertarsi che l'indice dello strumento sia perfettamente in corrispondenza dello zero delle varie scale, se ciò non fosse mettere a zero ruotando con un cacciavite l'apposito azzeratore posto sulla calotta.

Collegare il cavetto nero con bocca di cocodrillo e spina a banana alla boccola nera di massa ($\frac{I}{\equiv}$), il puntale rosso alla boccola rossa contrassegnata $V^{\sim\Omega}$ ed il puntale nero con cavo schermato allo jack contrassegnato $V=$.

Predisporre il cambiotensione situato sul pannello posteriore nella posizione corrispondente alla tensione di rete. Ruotare il commutatore di misura sulla posizione OFF. Collegare il cordone di alimentazione alla presa di corrente.

Ruotando in senso orario il commutatore di misura si accende l'apparecchio contemporaneamente alla lampada spia.

Attendere che le valvole si riscaldino e quindi azzerare l'indice dello strumento ad inizio scala agendo sulla manopola del potenziometro contrassegnato ZERO.

Il cavetto nero collegato alla boccola di massa ($\frac{I}{\equiv}$) viene usato per tutte le portate e fa quindi da comune. Il puntale nero con cavo schermato va usato solo per le misure di tensioni continue mentre il puntale rosso va usato per tutte le misure di tensioni alternate e per l'ohmmetro.

MISURE VOLTMETRICHE IN CORRENTE ALTERNATA EFFICACE

Ruotare la manopola del commutatore di misura sulla posizione V^{\sim} .

Cortocircuitare i puntali collegati alle boccole V^{\sim} e massa ($\frac{1}{\text{---}}$) ed azzerare lo strumento a mezzo della manopola contrassegnata ZERO. Sulle portate più basse, specialmente sulla portata 1,5 V lo strumento può segnare egualmente tensione pur non avendo collegato i puntali su alcuna sorgente a corrente alternata.

Questa tensione residua dovuta a campi elettrici di dispersione viene rivelata a causa della estrema sensibilità del circuito elettronico. Invertire la spina del cordone di alimentazione e trovare la posizione con tensione residua minore.

Toccando la punta metallica del puntale rosso (lato caldo del circuito) sulle portate più basse si provocherà una deflessione dell'indice dello strumento verso il fondo scala.

Questa condizione è normale ed è dovuta al fatto che i campi elettrici di dispersione vengono rivelati dal corpo umano.

Ruotare la manopola del commutatore di portata sulla portata voltmetrica desiderata.

Quando il valore della tensione da misurare non è noto, usare sempre per la prima misura la portata più elevata.

La lettura va effettuata sulla scala rossa contrassegnata V^{\sim} moltiplicandone il valore per le costanti della tabella qui riportata:

Portate	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Costanti	0,1	0,1	1	1	10	10	100

MISURE VOLTMETRICHE IN CORRENTE ALTERNATA DA PICCO A PICCO

Il circuito voltmetrico in corrente alternata è costituito da un circuito duplicatore di tensione tale che la tensione d'uscita è proporzionale al valore da **Picco a Picco** della tensione alternata applicata.

Per queste misure vale quanto detto sul capitolo «**Misure voltmetriche in corrente alternata efficace**».

Le portate in **VPP** sono riferite alle portate in V^{\sim} efficace secondo la tabella riportata anche sul quadrante.

Es. - Quando il commutatore di portata si trova sulla posizione 15 V significa che la portata corrispondente in VPP è di 40 V.

La lettura va effettuata sulla scala blu contrassegnata **VPP** moltiplicandone il valore per le costanti della tabella qui riportata:

Portate V^{\sim}	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Portate VPP	4 V	14 V	40 V	140 V	400 V	1400 V	4000 V
Costanti	0,1	0,1	1	1	10	10	100

MISURE DI USCITA IN DECIBEL

Per queste misure vale quanto detto nel capitolo «**Misure voltmetriche in corrente alternata efficace**».

La scala in **dB** è stata tracciata secondo lo Standard Internazionale e cioè **0 dB** = **1mW** su **600 Ohm** pari a **0,775 V**.

La lettura va effettuata direttamente sulla scala nera contrassegnata dB per la portata 1,5 V mentre sulle altre portate bisogna aggiungere alla lettura la costante appropriata secondo la tabella riportata anche sul quadrante.

Portate V^{\sim}	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Portate dB	-20+5	-10+15	0+25	+10+35	+20+45	+30+55	+40+65
Costanti	lettura diretta	+10	+20	+30	+40	+50	+60

MISURE VOLTMETRICHE IN CORRENTE CONTINUA

Ruotare la manopola del commutatore di misura sulla posizione **V+** o **V-** secondo la polarità della tensione da misurare rispetto la massa.

Cortocircuitare i puntali collegati alle boccole **V=** e **massa** ($\frac{1}{\text{---}}$) ed azzerare, se necessario, lo strumento a mezzo della manopola contrassegnata ZERO.

Ruotare la manopola del commutatore di portata sulla portata voltmetrica desiderata. Quando il valore della tensione da misurare non è noto, usare sempre per la prima misura la portata più elevata.

E' possibile a mezzo del comando ZERO, far assumere all'indice dello strumento la posizione di centro scala. Detta possibilità è utile per la messa a punto dei circuiti discriminatori FM.

La lettura va effettuata sulla scala nera contrassegnata **V=** moltiplicandone il valore per le costanti della tabella qui riportata:

Portate	1,5 V	5 V	15 V	50 V	150 V	500 V	1500 V
Costanti	0,1	0,1	1	1	10	10	100

MISURE DI RESISTENZA

Ruotare la manopola del commutatore di portata sulla portata ohmmetrica desiderata.

Ruotare la manopola del commutatore di misura sulla posizione **Ohm**. L'indice dello strumento si porterà verso il fondo scala (tutto a destra).

Cortocircuitare i puntali collegati alla boccia **Ohm** (Ω) e **massa** ($\frac{1}{\text{---}}$) ed azzerare se necessario lo strumento a mezzo della manopola contrassegnata ZERO.

Aprire il «**corto**» e regolare l'indice dello strumento esattamente a fondo scala a mezzo della manopola contrassegnata **OHM**.

Quando ciò non riesce significa che la pila è esaurita, per la sostituzione riferirsi a quanto scritto nel capitolo «**Manutenzione**».

Inserire quindi tra i puntali la resistenza da misurare.

La lettura va fatta sulla scala nera contrassegnata **Ohm** moltiplicandone il valore per le costanti corrispondenti alle relative portate.

Portate							
Centro	10 Ohm	100 Ohm	1000 Ohm	10 KOhm	100 KOhm	1 MOhm	10 MOhm
Scala							
Portate							
Fondo	1000Ohm	10KOhm	100KOhm	1MOhm	10MOhm	100MOhm	1000MOhm
Scala							
Costanti	X 1	X 10	X 100	X 1K	X 10K	X 100K	X 1M

MISURE DI CAPACITA' CON CAPACIMETRO BALISTICO

Con l'ausilio della scala comparativa qui riportata si possono provare condensatori normali ed elettrolitici da **500 pF** a **0,5 Farad** con il metodo balistico.

Sono infatti previste **7 portate** corrispondenti alla relative portate ohmmetriche come segue :

Ohm × 1 M	=	μF × 1
Ohm × 100K	=	μF × 10
Ohm × 10K	=	μF × 100
Ohm × 1K	=	μF × 1K
Ohm × 100	=	μF × 10K
Ohm × 10	=	μF × 100K
Ohm × 1	=	F × 1

Predisporre l'analizzatore come prescritto nel capitolo «**Misure di Resistenza**».

Prima di effettuare la misura cortocircuitare il condensatore (la carica di quest'ultimo può infatti falsare la lettura).

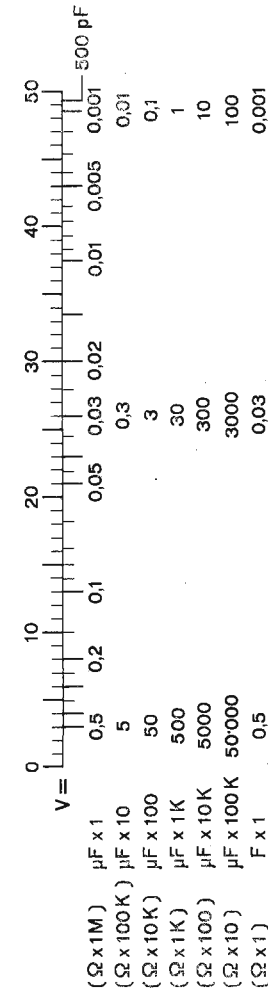
Inserire fra i puntali il condensatore: la lancetta dello strumento devierà per qualche istante per noi ritornare a zero.

Leggere il valore della massima deviazione raggiunta dall'indice sulla scala nera contrassegnata **V=**; risalire quindi al valore della capacità mediante l'impiego della scala comparativa.

Nei casi dubbi ripetere più volte la prova.

Se la lancetta dello strumento non si muove il condensatore è interrotto mentre se si ferma a fondo scala il condensatore è in cortocircuito.

Nei casi sopracitati si dovrà quindi procedere alla sostituzione del condensatore in esame.



SCALA COMPARATIVA PER LE MISURE DI CAPACITA'
CON CAPACIMETRO BALISTICO

MISURE VOLTMETRICHE IN CORRENTE CONTINUA FINO A 30 KV

Con il puntale **AT 1001**, che possiamo fornire su richiesta, si estendono le prestazioni del voltmetro elettronico in corrente continua fino a **30 KV**.

La resistenza globale di ingresso con questo puntale è di **2200 MOhm**. Il fattore di moltiplicazione è **100**, ciò significa che le portate come pure le letture vanno moltiplicate per cento.

Ad esempio la portata 1,5 V diventerà 150 V, la 5 V diventerà 500 V e così via fino ad un valore di tensione di 30 KV massimi applicabili al puntale.

Per effettuare le misure operare come per le misure voltmetriche in corrente continua. La spina a Jack va inserita nella boccola contrassegnata **V=**. Il cavetto nero con bocca di coccodrillo uscente dalla spina a Jack fa da comune e va collegato a massa mentre il puntale **AT** va collegato sul punto ad alta tensione.

Durante la misura tenere il puntale con la mano senza sorpassare l'anello di guardia ed usarlo in posizione opportuna per evitare effluvi dovuti ad imperfezione di contatto od altro, che potrebbero deteriorare il puntale stesso e falsare la misura.

E' pericoloso toccare punti ad alta tensione con il puntale AT non collegato all'analizzatore.

Nel puntale è montata una resistenza speciale da **30 KV con precisione del $\pm 5\%$** .

MISURE VOLTMETRICHE A RADIO FREQUENZA

Con la sonda a radio frequenza **mod. RF 1001**, che possiamo fornire su richiesta, si possono effettuare misure di tensione con campo di frequenza nominale da **1 KHz a 250 MHz**.

Per effettuare queste misure operare come per le misure voltmetriche in corrente continua.

Inserire la spina a jack nella boccola contrassegnata **V=** e ruotare la manopola del commutatore di misura sulla posizione **V—**.

Collegare il cavetto con bocca di coccodrillo uscente dalla boccola di massa ($\frac{1}{\equiv}$), sulla massa dell'apparecchio in esame.

Il filo uscente dalla sonda e munito di bocca di coccodrillo verrà collegato sulla massa più vicina al punto su cui si effettuerà la misura.

Data la sua bassa capacità di ingresso è possibile effettuare le misure senza disturbare in modo apprezzabile il circuito in esame.

La massima tensione a radio frequenza ammessa è di **15 V di Picco**, mentre il condensatore di blocco interno è dimensionato per **500 Vcc**.

La lettura in valore efficace va fatta sulla scala nera contrassegnata **V=**. Se interessano valori di Picco è sufficiente moltiplicare la lettura per 1,414.

La precisione delle misure è contenuta nel $\pm 10\%$.

UNITÀ ELETTRICHE DI MISURA

INTENSITA' DI CORRENTE

L'unità di misura è l'**ampere A**

$$1 \text{ milliampere mA} = \frac{1}{1000} \text{ A} = 10^{-3} \text{ A}$$

$$1 \text{ microampere } \mu\text{A} = \frac{1}{1.000.000} \text{ A} = 10^{-6} \text{ A}$$

DIFFERENZA DI POTENZIALE o TENSIONE

L'unità di misura è il **Volt V**

$$1 \text{ millivolt mV} = \frac{1}{1000} \text{ V} = 10^{-3} \text{ V}$$

$$1 \text{ microvolt } \mu\text{V} = \frac{1}{1.000.000} \text{ V} = 10^{-6} \text{ V}$$

RESISTENZA

L'unità di misura è l'**ohm**

$$1 \text{ kilohm k}\Omega = 1.000 = 10^3$$

$$1 \text{ megaohm M}\Omega = 1.000.000 = 10^6$$

$$1 \text{ milliohm m}\Omega = \frac{1}{1000} = 10^{-3}$$

$$1 \text{ microhm } \mu\Omega = \frac{1}{1.000.000} = 10^{-6}$$

POTENZA

L'unità di misura è il **Watt W**

$$1 \text{ watt W} = \frac{1}{736} \text{ HP} = 0,00136 \text{ HP}$$

$$1 \text{ kilowatt kW} = 1000 \text{ W} = 10^3 \text{ W}$$

$$1 \text{ milliwatt mW} = \frac{1}{1000} \text{ W} = 10^{-3} \text{ W}$$

$$1 \text{ microwatt } \mu\text{W} = \frac{1}{1.000.000} \text{ W} = 10^{-6} \text{ W}$$

CAPACITA'

L'unità di misura è il **farad F**

$$1 \text{ microfarad } \mu\text{F} = \frac{1}{1.000.000} \text{ F} = 10^{-6} \text{ F}$$

$$1 \text{ nanofarad nF} = \frac{1}{1.000.000.000} \text{ F} = 10^{-9} \text{ F}$$

$$1 \text{ picofarad pF} = \frac{1}{1.000.000.000.000} \text{ F} = 10^{-12} \text{ F}$$

INDUTTANZA

L'unità di misura è l'**henry H**

$$1 \text{ millihenry mH} = \frac{1}{1000} \text{ H} = 10^{-3} \text{ H}$$

$$1 \text{ microhenry } \mu\text{H} = \frac{1}{1.000.000} \text{ H} = 10^{-6} \text{ H}$$

COSTANTI

$$\pi = 3,14$$
$$\pi^2 = 9,87$$

$$\varepsilon = 2,718$$

$$\sqrt[3]{3} = 1,732$$

$$2\pi = 6,28$$
$$(2\pi)^2 = 39,5$$

$$\sqrt{2} = 1,414$$

$$\log. \pi = 0,497$$

LEGGE DI OHM PER CIRCUITI IN CC.

$$I = \frac{V}{R} = \frac{P}{V} = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

$$V = RI = \frac{P}{I} = \sqrt{PR}$$

$$R = \frac{V}{I} = \frac{P}{I^2} = \frac{V^2}{P}$$

$$P = VI = RI^2 = \frac{V^2}{R}$$

I = corrente in Ampère

P = potenza in Watt

V = tensione in Volt

R = resistenza in Ohm

RESISTENZE IN SERIE

Il valore totale corrisponde alla somma delle singole resistenze.

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

RESISTENZE IN PARALLELO

Il valore totale di due resistenze uguali in parallelo è la metà del valore di una resistenza.

Il valore totale di un certo numero di resistenze di valore diverso è uguale a:

$$R \text{ totale} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} \text{ ecc.}}$$

nel caso di due sole resistenze è uguale a:

$$R \text{ totale} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

TENSIONI E CORRENTI SINUSOIDALI

$$\text{Valore efficace} = 0,707 \times \text{valore di picco} = 1,11 \times \text{valore medio}$$

$$\text{Valore medio} = 0,637 \times \text{valore di picco} = 0,9 \times \text{valore efficace}$$

$$\text{Valore di picco} = 1,414 \times \text{valore efficace} = 1,57 \times \text{valore medio}$$

FREQUENZA DI RISONANZA

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$$

$$\pi = 3,14$$

f = frequenza in hertz o c/s

C = capacità in farad

L = induttanza in henry

LUNGHEZZA D'ONDA

$$\lambda = 1885 \sqrt{LC}$$

λ = lunghezza d'onda in metri

L = induttanza in μ H

C = capacità in μ F

CODICE A COLORI

Nero	4	Giallo	8	Grigio
Marron	5	Verde	9	Bianco
Rosso	6	Blu	5%	Oro
Arancio	7	Violetto	10%	Argento

Il colore della terza fascia indica il numero degli zeri da aggiungere al numero formato dai colori delle prime due fasce. Se il colore della terza fascia è oro moltiplicare per 0,1, se argento moltiplicare per 0,01. Il colore della quarta fascia indica la tolleranza.

Quando non c'è la quarta fascia significa che la tolleranza è del $\pm 20\%$.

Esempio: una resistenza marcata giallo-violetto-arancio-oro ha il valore di 47.000 Ohm e la tolleranza del $\pm 5\%$.