

Guida alla misura dell'isolamento





La misura d'isolamento

L'insieme degli impianti elettrici e delle apparecchiature deve rispettare determinate caratteristiche d'isolamento per garantire il loro funzionamento nella massima sicurezza. Nei cavi di collegamento dei dispositivi di sezionamento e di protezione, come anche nei motori e generatori, la resistenza dell'isolamento dei conduttori si effettua mediante strumenti dotati di un'alta resistenza elettrica, per limitare al massimo la circolazione di correnti residue al di fuori dei conduttori misurati.

La qualità dell'isolamento si modifica nel corso degli anni a causa delle sollecitazioni elettriche e meccaniche a cui sono sottoposte le apparecchiature. Tale alterazione provoca una riduzione della resistività elettrica dei materiali isolanti, creando un aumento delle correnti di dispersione, che possono causare gravi incidenti agli utilizzatori e arresti improvvisi della produzione industriale.

Oltre alle misure effettuate in fase di controllo su materiali nuovi e/o rigenerati, la verifica periodica dell'isolamento permette un'analisi preventiva contro tali incidenti volta a rilevare il degrado precoce delle caratteristiche dell'isolamento prima che raggiunga un livello insufficiente ("manutenzione preventiva").

E' necessario fare distinzione tra la prova di tenuta dielettrica e la misura di resistenza d'isolamento: spesso confuse l'una con l'altra.

La prova di tenuta dielettrica esprime la capacità di un isolante di sopportare una sovratensione di media durata senza produrre una scarica verso terra. Questa sovratensione può essere causata da un fulmine o generata da un difetto sulla linea di trasmissione dell'energia. L'obiettivo principale di questa prova consiste nel verificare che le procedure di costruzione dei materiali e le distanze dell'isolamento siano state rispettate. Spesso la prova si effettua applicando una tensione in alternata, ma è possibile utilizzare anche una tensione in continua. L'apparecchio idoneo a questo tipo di misura è il **dielettrometro**. Il risultato ottenuto è un valore di tensione il più delle volte espresso in kV, e presenta un carattere più o meno distruttivo a seconda dei livelli di test (prove di qualità o manutenzione). Per questa ragione il test dielettrico viene eseguito su apparecchiature nuove oppure rigenerate.

La misura della resistenza d'isolamento, non è considerata distruttiva nelle normali condizioni di test. Viene eseguita applicando una tensione in continua di valore inferiore al test dielettrico, ottenendo un risultato espresso in resistenza (k Ω , M Ω , G Ω , T Ω).

Questo valore di resistenza esprime tutta la qualità dell'isolamento fra due elementi conduttori. La sua natura non distruttiva la rende particolarmente adatta al controllo dell'invecchiamento degli isolanti durante il normale periodo di esercizio di un'apparecchiatura o di un impianto elettrico. Questa misura si effettua mediante un controllore d'isolamento chiamato anche **megaohmmetro**.

Isolamento e cause di funzionamento difettoso

La misura d'isolamento mediante un megaohmmetro trova applicazione nella manutenzione preventiva, che analizza le possibili cause di degrado delle prestazioni della resistenza di isolamento, e quindi attivare le procedure necessarie agli interventi sui materiali.

E' possibile classificare i difetti d'isolamento in cinque gruppi, che a seconda del livello di severità indicano il rischio d'incidenti precedentemente illustrati.

Stress d'origine elettrica:

Principalmente correlati a fenomeni di sovratensione e sottotensione.

Stress d'origine meccanica:

Principalmente localizzati durante le frequenti manovre di marcia/arresto, oppure dovuti ai difetti d'equilibratura delle macchine rotanti e l'insieme delle sollecitazioni sui cavi ed impianti.

Stress d'origine chimica:

Le prestazioni dell'isolamento dei materiali è compromessa dalla vicinanza di prodotti chimici, oli, vapori corrosivi e polvere.

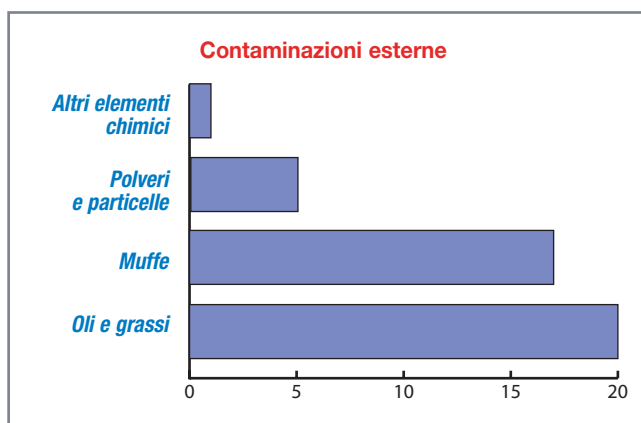
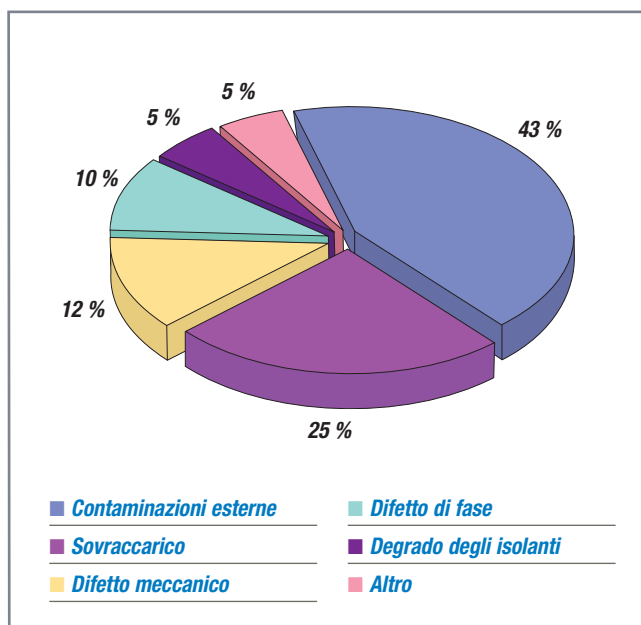
Stress correlati alle variazioni di temperatura:

Durante gli stress meccanici dovuti alle sequenze di marcia/arresto delle apparecchiature, le temperature estreme comportano dilatazioni e/o contrazioni che compromettono le caratteristiche degli isolanti, comportando un fattore d'invecchiamento dei materiali.

Contaminazioni ambientali:

Lo sviluppo di muffe e lo stoccaggio dei materiali in ambienti umidi e caldi, partecipano al deterioramento delle caratteristiche d'isolamento dei materiali e degli impianti.

Il grafico illustra la ripartizione delle cause di guasto di un motore elettrico.



I difetti dell'isolamento spesso correlati ad eventi eccezionali (es.: inondazioni, ecc) o a fattori di degrado (es.: stoccaggio, ecc.), permarranno fin dalla prima messa in servizio dell'impianto, amplificandosi talvolta per creare, a lungo termine ed in assenza di controllo, situazioni potenzialmente critiche sul piano della sicurezza degli utilizzatori e sul piano della continuità operativa dell'impianto. La manutenzione periodica dell'isolamento di un impianto o di un materiale permette quindi di controllare tale degrado e d'intervenire prima del guasto completo ed irreversibile.

Principio della misura d'isolamento e fattori che la influenzano

La misura della resistenza d'isolamento è basata sulla legge di Ohm. Applicando una tensione continua di valore conosciuto ed inferiore a quello della prova dielettrica, si misura la corrente circolante, e si determina il valore della resistenza. Per principio la resistenza d'isolamento presenta un valore molto elevato ma non infinito e quindi, con la misura della debole corrente circolante, il megaohmmetro indica il valore della resistenza d'isolamento con un risultato in kΩ, MΩ, GΩ, oppure per alcuni modelli, in TΩ. Questo valore di resistenza esprime la qualità dell'isolamento fra due elementi conduttori e fornisce una buona indicazione sugli eventuali rischi della circolazione di correnti di dispersione.

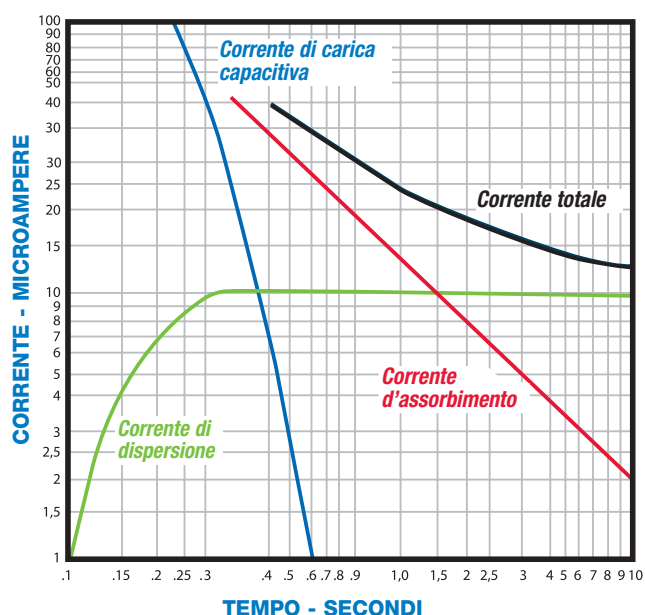
Quando si applica una tensione costante al circuito testato, la misura di resistenza ed il valore di corrente vengono influenzati. Alcuni fattori, come ad esempio la temperatura o l'umidità, possono modificare notevolmente la misura. In un primo tempo analizzeremo, nell'ipotesi che non ci siano fattori di influenza, la natura delle correnti circolanti durante la misura d'isolamento.

La corrente totale circolante nel corpo dell'isolante è la somma di tre componenti:

- La corrente di carica capacitiva, che corrisponde alla carica della capacità dell'isolamento testato. Questa corrente ha un andamento transitorio: all'inizio della misura ha un valore elevato, che decresce esponenzialmente verso zero quando il circuito si carica elettricamente (simile alla carica di un condensatore). Si consiglia di attendere qualche secondo per consentire al valore di corrente residua di ridursi in modo trascurabile rispetto alla corrente da misurare.
- La corrente di assorbimento, che corrisponde all'energia necessaria alle molecole dell'isolante per riorientarsi sotto l'effetto del campo elettrico applicato. Questa corrente decresce molto più lentamente della corrente di carica capacitiva e richiede alcuni minuti per raggiungere un valore vicino allo zero.
- La corrente di dispersione o corrente di conduzione. Questa corrente caratterizza la qualità dell'isolamento, ed è stabile nel tempo.

Il grafico seguente illustra l'andamento di queste tre correnti in funzione del tempo.

La scala dei tempo è indicativa e può variare in funzione del materiale testato).



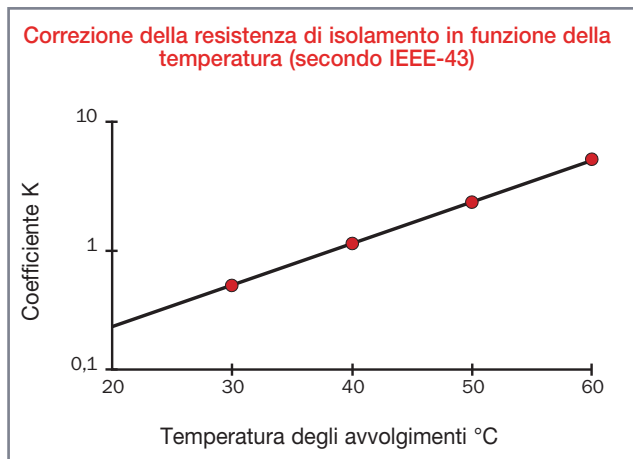
La corrente totale circolante nel circuito testato, creata dall'applicazione costante della tensione, subisce una variazione nel tempo, che comporta un'instabilità del valore della resistenza.

Prima di trattare dettagliatamente i vari metodi di misura, occorre soffermarsi sui fattori d'influenza della misura di resistenza d'isolamento.

La temperatura:

La temperatura fa variare il valore della resistenza d'isolamento secondo una legge pressoché esponenziale. Nell'ambito di un programma di manutenzione preventiva occorre effettuare misure in condizioni di temperatura costanti, oppure qualora fosse impossibile, è opportuno correggerle per riportarle ad una condizione di temperatura di riferimento. Per esempio un aumento di 10 °C dimezza il valore della resistenza d'isolamento e inversamente una diminuzione di 10 °C della temperatura raddoppia il predetto valore.

Il tasso d'umidità influenza l'isolamento in funzione del livello di contaminazione delle superfici isolanti. Occorre non effettuare misure di resistenza d'isolamento se la temperatura è inferiore a quella del punto di rugiada.



Metodi di misura e interpretazione dei risultati

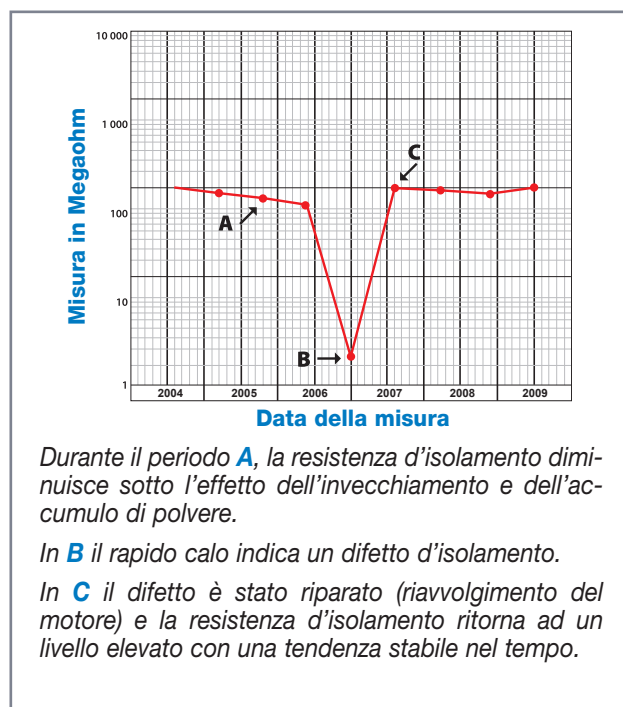
Misura occasionale o a breve termine

Si tratta del metodo più semplice, e consiste nell'applicare una tensione di test per un breve tempo (30 o 60 secondi) quindi si rileva il valore istantaneo della resistenza d'isolamento. Come precedentemente indicato, questa misura diretta della resistenza d'isolamento è molto influenzata dalla temperatura e dall'umidità; occorre quindi normalizzare la misura ad una temperatura standard e rilevare il livello d'umidità per confrontare il risultato ottenuto alle misure precedenti. Mediante questo metodo è possibile analizzare la tendenza che, nel corso del tempo, rappresenta più efficacemente l'evoluzione delle caratteristiche d'isolamento dell'impianto testato (o dell'apparecchiatura).

E' possibile anche riportare il valore ottenuto alle soglie minime da rispettare per una corretta valutazione (indicate nelle norme relative agli impianti o i materiali elettrici).

Se le condizioni di misura restano stabili (medesima tensione di test, medesimo tempo di misura, ecc.) l'interpretazione dell'andamento delle misure periodiche permette di ottenere una buona diagnostica sull'isolamento dell'impianto o del materiale. Oltre a questo valore assoluto, è opportuno analizzare la variazione in funzione del tempo: un valore d'isolamento relativamente debole ma molto stabile è meno allarmante di una misura instabile nel tempo, nonostante il suo valore risulti essere al di sopra dei minimi raccomandati. In ogni caso, qualsiasi abbassamento repentino del valore della resistenza d'isolamento indica un problema da rilevare.

Il grafico seguente fornisce un esempio di analisi della resistenza d'isolamento di un motore elettrico, che varia nel tempo.



Metodi di misura basati sull'influenza del tempo di applicazione della tensione di prova

Questi metodi consistono nel rilevare in tempi prestabiliti i valori di resistenza d'isolamento.

Essi presentano il pregio di essere poco influenzati dalla temperatura, il che li rende facilmente applicabili senza necessità di rettificare i risultati, con riserva che l'apparecchiatura di test non subisca significative variazioni di temperatura durante il periodo della prova.

Questi metodi si adattano alla manutenzione preventiva delle macchine rotanti e alla sorveglianza dei materiali di isolamento.

Nel caso di isolante in buono stato, la corrente di dispersione o corrente di conduzione è debole e la misura risulta fortemente influenzata dalle correnti di carica capacitiva e di assorbimento dielettrico. La misura della resistenza d'isolamento sarà quindi crescente per il tempo di applicazione della tensione di prova, con le correnti parassite in decremento. In funzione della natura degli isolanti avremo un tempo base di applicazione durante il quale la misura sarà più stabile.

In caso d'isolamento difettoso (es.: degrado, sporcizia, umidità), la corrente di dispersione o corrente di conduzione è molto forte, ed aumenta le variazioni dovute alle correnti di carica capacitiva e d'assorbimento dielettrico.

La misura della resistenza d'isolamento quindi raggiungerà rapidamente un valore di misura costante e stabile.

Analizzando le variazioni del valore della resistenza di isolamento in funzione della durata dell'applicazione della tensione di prova, è possibile determinare la qualità dell'isolamento. Questo metodo permette di ipotizzare il degrado della misura d'isolamento anche in assenza di una cronologia; tuttavia, in un programma di manutenzione preventiva si raccomanda di registrare le misure periodiche. L'analisi delle variazioni, nel caso della misura a breve termine, fornisce informazioni valide solamente in caso di forti e bruschi cambiamenti dei valori e l'assenza di un evento esterno identificato.

Indice di polarizzazione (PI)

Le misure effettuate con variazione del tempo di applicazione della tensione di prova, possono essere suddivise in due rilevamenti: a 1 minuto e a 10 minuti. Il rapporto tra la resistenza d'isolamento a 10 minuti e quella ad 1 minuto si chiama Indice di Polarizzazione (PI) che permette di definire la qualità dell'isolamento.

L'indicazione IEEE 43-2000

"Recommended Practice for Testing Insulation Resistance of Rotating Machinery" stabilisce il valore minimo dell'indice di polarizzazione PI per le macchine rotanti alimentate in AC e DC di classe di temperatura B, F e H pari a 2.0. Più semplicemente, un indice PI superiore a 4 indica un eccellente isolamento e un indice inferiore a 2 indica un potenziale problema.

E' importante comprendere che il metodo di misura mediante calcolo dell'indice di polarizzazione si adatta al controllo di materiali isolanti "solidi"; non è raccomandato per le apparecchiature come per esempio trasformatori ad olio sui quali darebbe scarsi risultati anche in caso di buone condizioni d'isolamento.

$$PI = R_{\text{isolamento a 10 minuti}} / R_{\text{isolamento a 1 minuto}}$$

Rapporto di assorbimento dielettrico (DAR)

Per impianti o apparecchiature dotati di materiali isolanti nei quali la corrente di assorbimento diminuisce rapidamente, la misura delle resistenze di isolamento con tempi di 30 secondi e 60 secondi può essere sufficiente a qualificare lo stato dell'isolamento. Il DAR si definisce come segue:

$$DAR = R_{\text{isolamento a 60 secondi}} / R_{\text{isolamento a 30 secondi}}$$

L'interpretazione dei risultati è la seguente:

Valore del DAR	Condizione dell'isolamento
< 1.25	Insufficiente
< 1.6	OK
> 1.6	Eccellente

Metodo basato sull'influenza della variazione della tensione di prova

(misura a rampa)

La presenza di elementi contaminanti (es.: polvere, sporcizia, ecc.) o di umidità sulla superficie degli isolanti è generalmente rilevata con le misure basate sul tempo d'applicazione della tensione di prova (PI, DAR...). Ciò nonostante, l'invecchiamento degli isolanti o danni meccanici possono talvolta passare inosservati se si utilizza questa prova perché si applica una tensione debole rispetto alla tensione dielettrica utilizzata per testare l'isolante. Aumentando troppo la tensione di prova applicata si possono invece causare le rotture di questi punti deboli, provocando una diminuzione sensibile del valore dell'isolamento misurato.

Per essere efficace, il valore di tensione deve avere un rapporto da 1 a 5, ed ogni gradino dovrà essere di durata identica di 1 minuto pur rimanendo ben al di sotto della tensione di prova dielettrica standard ($2 U_n + 1000 V$). I risultati di questo metodo sono totalmente indipendenti dalla natura degli isolanti e dalla temperatura perché non si basano sul valore intrinseco degli isolamenti misurati ma sulla diminuzione effettiva del valore letto in un periodo di tempo uguale, con due valori di tensione di prova diversi.

La diminuzione del 25 % (o superiore) fra il valore di resistenza d'isolamento al primo gradino e quello al secondo è un segno di degrado dell'isolamento solitamente correlato alla presenza di anomalie.

Metodo di test di scarica dielettrica (DD)

Il test di scarica dielettrica DD si effettua misurando la corrente durante la scarica dielettrica dell'apparecchiatura.

Poiché i tre componenti della corrente (carica capacitiva, polarizzazione e dispersione) sono presenti durante la misura dell'isolamento, il valore della corrente di polarizzazione o di assorbimento è potenzialmente influenzato dalla presenza della corrente di dispersione.

Pertanto anziché misurare la corrente di polarizzazione durante il test d'isolamento, il test di scarica dielettrica (DD) misura la corrente di de-polarizzazione e la corrente di scarica capacitiva al termine della misura di isolamento.

Il principio di misura è il seguente: il dispositivo da testare viene caricato per una durata sufficiente a raggiungere un valore stabile (circola solo la corrente di dispersione e sono terminate la carica capacitiva e la polarizzazione). Successivamente si scarica il dispositivo attraverso una resistenza interna del megaohmmetro e si misura la corrente circolante. Questa corrente è costituita dalle correnti di scarica capacitiva e di ri-assorbimento che forniscono la scarica dielettrica totale e si misura dopo un tempo standard di almeno 1 minuto. La stessa dipende dalla capacità globale e dalla tensione finale del test. Il valore DD si calcola secondo la formula:

$$DD = \text{Corrente a 1 minuto} / (\text{Tensione di test} \times \text{Capacità})$$

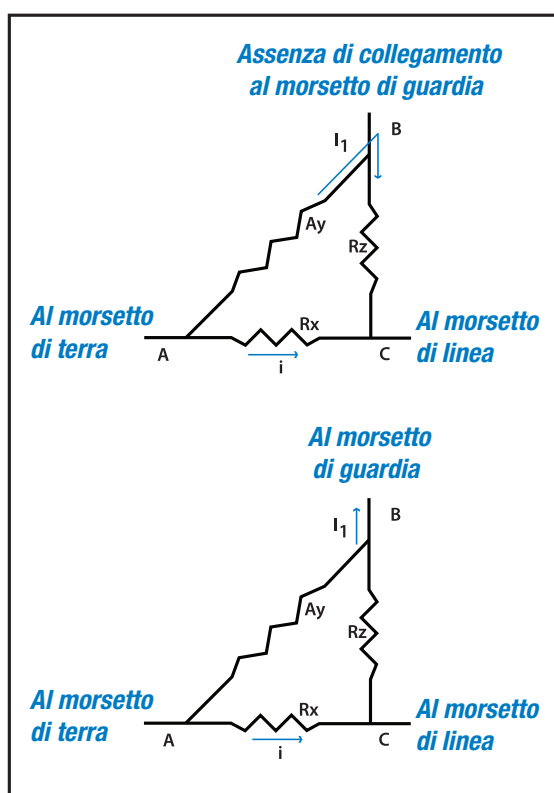
Il test DD può identificare eccessi di corrente di scarica che si manifestano quando uno degli strati dell'isolante è danneggiato o difettoso; difetto che può passare inosservato durante le misure standard o nei test di tipo PI e DAR. La corrente di scarica sarà superiore per una tensione di prova e una capacità conosciute, e se uno degli strati dell'isolamento è difettoso. La costante di tempo di questo singolo strato non sarà più in relazione con quella degli altri strati, il che provoca un aumento del valore della corrente rispetto all'isolamento corretto. Un isolamento omogeneo presenterà un valore DD uguale a zero, un isolamento multistrato corretto presenterà un valore di DD che può raggiungere 2. La seguente tabella indica la qualità dell'isolamento in funzione del valore di DD ottenuto.

DD	Esito
> 7	Scadente
4 a 7	Mediocre
2 a 4	da sorvegliare
< 2	OK

Attenzione: questo metodo di misura dipende dalla temperatura, occorrerà perciò effettuare il test ad una temperatura standard o comunque memorizzare il valore di temperatura con il risultato del test.

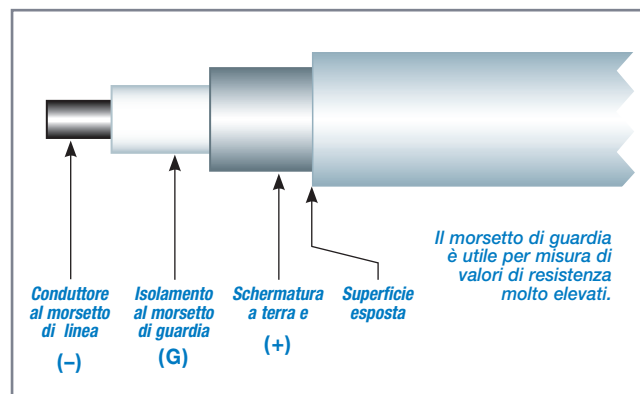
Misure di forti isolamenti: il circuito di guardia

Durante la misura di isolamenti elevati (superiori a 1 GΩ), le misure potrebbero essere falsate dalla circolazione di correnti di dispersione che giungono in superficie attraverso l'umidità ed i materiali contaminati la cui resistenza non è più elevata e quindi trascurabile rispetto alla resistenza dell'isolante da testare. Per eliminare questa corrente di dispersione superficiale, che influenza il valore d'isolamento misurato, alcuni megaohmmetri dispongono di un terzo morsetto di collegamento chiamato "guardia". Questo morsetto permette la fuoriuscita della corrente di superficie evitandone l'influenza sulla misura (osservare il seguente schema).



Nello schema indicato, senza il circuito di guardia, a causa della corrente di dispersione "i" e della corrente di superficie I1, misuriamo un valore errato di resistenza di isolamento.

Nel caso di presenza del cavo di guardia, misuriamo esclusivamente la corrente di dispersione "i", perché il morsetto aggiuntivo permette la fuoriuscita della corrente di superficie "I1", permettendo la misura corretta dell'isolamento.



Il morsetto di guardia va collegato alla superficie che potrebbe essere la sede della circolazione delle correnti di superficie, per esempio la superficie isolante di un cavo, di un trasformatore, ecc. E' necessario conoscere l'elemento testato per scegliere correttamente l'ubicazione della connessione al morsetto di guardia, onde evitare di vanificare la possibile fuoriuscita della corrente di superficie.

Impostazione delle tensioni di prova

Tensione di servizio cavo/apparecchiatura	Tensione continua di test
24 a 50 V	50 a 100 VDC
50 a 100 V	100 a 250 Vdc
100 a 240 V	250 a 500 Vdc
440 a 550 V	500 a 1 000 Vdc
2 400 V	1 000 a 2 500 Vdc
4 100 V	1 000 a 5 000 Vdc
5 000 a 12 000 V	2 500 a 5 000 Vdc
> 12 000 V	5 000 a 10 000 Vdc

La seguente tabella fornisce le tensioni di test raccomandate in funzione della tensioni di servizio degli impianti e delle apparecchiature (guida IEEE 43).

I valori sono indicativi, soprattutto per le apparecchiature elettriche, perché sottoposte ad una gran varietà di norme locali o internazionali (es.: EN 60204; 60439; 60598, ecc.).

Per esempio in Italia, il DM 37 del 22-01-08 (ex Legge 46/90) prescrive per gli impianti elettrici i valori della tensione di prova nonché la resistenza d'isolamento minima (500 Vdc e 0,5 MΩ per una tensione nominale da 50 a 500 V).

Tuttavia si raccomanda vivamente di contattare il produttore del cavo/apparecchiatura per conoscere eventuali procedure ed i valori delle tensioni di prova da applicare.

Sicurezza delle prove

Prima del test:

A Il test va effettuato sull'impianto **FUORI tensione** e disinserito per assicurare che la tensione di prova non sia applicata ad altre apparecchiature eventualmente collegate elettricamente al circuito da testare

B Accertarsi che il circuito sia scarico. E' possibile effettuare la scarica mettendo in corto circuito e/o collegando alla terra i morsetti dell'apparecchiatura per un tempo sufficiente (vedi tempo di scarica).

C Fare attenzione se il dispositivo da testare si trova in un ambiente infiammabile o potenzialmente esplosivo, perché possono crearsi scintille in fase di scarica dell'isolante (prima e dopo il test) ma anche durante il test nel caso d'isolamento difettoso.

D A causa della presenza di tensioni continue, potenzialmente elevate, si raccomanda di ridurre al massimo la presenza casuale di personale ed osservare le prescrizioni di sicurezza individuale (es.: guanti di protezione elettrica, ecc.).

E Utilizzare solo cavi di collegamento forniti con gli strumenti ed adatti alle misure da compiere, ed accertarsi del loro perfetto stato. In alcuni casi, cavi inadatti provocheranno errori di misura ma soprattutto, costituire grave pericolo per l'utilizzatore.

Dopo il test:

Al termine del test, l'isolamento ha accumulato una quantità d'energia che deve essere scaricata prima di qualsiasi altro intervento da parte dell'utilizzatore. Una semplice regola di sicurezza consiste nel lasciare scaricare l'apparecchiatura per una durata pari a CINQUE volte il tempo di carica (tempo dell'ultima misura). Tale scarica si effettua mettendo in corto circuito i poli e/o collegandoli alla protezione di terra. Tutti i megaohmmetri della gamma Chauvin Arnoux dispongono di circuiti interni di scarica automatica, assicurando la massima sicurezza.

Domande frequenti

La mia misura di "x" MΩ, è corretta?

Non esiste una risposta unica a tale domanda, solo il produttore dell'apparecchiatura o le norme applicabili forniscono una risposta appropriata. Per impianti BT, è possibile considerare 1 MΩ come valore minimo.

Per impianti o apparecchiature a tensioni di servizio superiori, una regola empirica fornisce un valore minimo di 1 MΩ per kV; la guida IEEE indicante le macchine rotanti raccomanda una resistenza d'isolamento minima di $(n + 1) M\Omega$, dove "n" è il valore in kV della tensione di servizio.

Quali cordoni di misura vanno utilizzati per collegare il megaohmmetro all'impianto da testare?

I cordoni da utilizzare sui megaohmmetri dovranno avere caratteristiche adatte alla particolarità delle misure effettuate (valori di tensione dell'impianto, categoria di sicurezza, ecc.). L'utilizzo di cordoni inadatti può indurre errori di misura nonché situazioni pericolose.

Quali precauzioni vanno prese per le misure di forte isolamento?

Oltre alle regole di sicurezza, precedentemente indicate, durante le misure di forti isolamenti occorre prevedere precauzioni particolari quali:

- Utilizzo del morsetto di guardia (*consultare il paragrafo interessato*)
- Cordoni di misura puliti e asciutti
- Cordoni di misura distanziati gli uni dagli altri e senza contatto con oggetti (o il suolo) onde limitare la possibilità di correnti di dispersione o di interferenza.
- Non toccare né spostare i cordoni durante la misura per non creare un effetto capacitivo parassita.
- Attendere il tempo necessario alla stabilizzazione della misura in caso di test occasionale.

Due misure consecutive non danno il medesimo risultato?

Effettivamente l'applicazione di una tensione elettrica elevata polarizza i materiali isolanti per l'effetto del campo elettrico. Occorre valutare che, al termine della misura, i materiali isolanti avranno necessità di un tempo per riportarsi nelle condizioni iniziali di pre-test. Periodo di tempo che in alcuni casi potrebbe essere superiore a quello del tempo di scarica precedentemente indicato.

Non posso interrompere l'alimentazione nell'impianto elettrico, come posso verificare l'isolamento?

Qualora non fosse possibile interrompere l'alimentazione elettrica dell'impianto o dell'apparecchiatura da testare, non si potrà effettuare la misura di resistenza di isolamento tramite un megaohmmetro. In certi casi, è possibile effettuare un test con impianto in tensione utilizzando una pinza di misura per corrente di dispersione, tuttavia questo metodo è molto meno preciso.

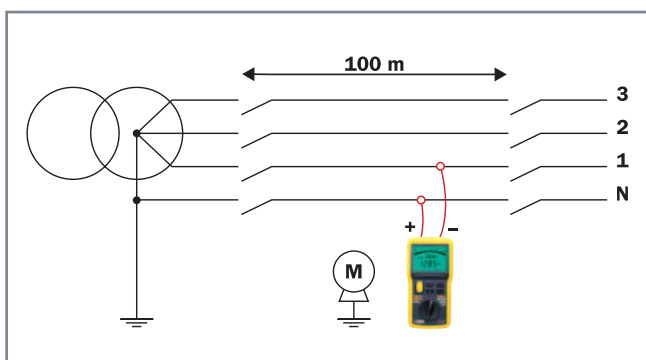
Guida alla scelta di un megaohmmetro

I criteri di scelta di un megaohmmetro sono i seguenti:

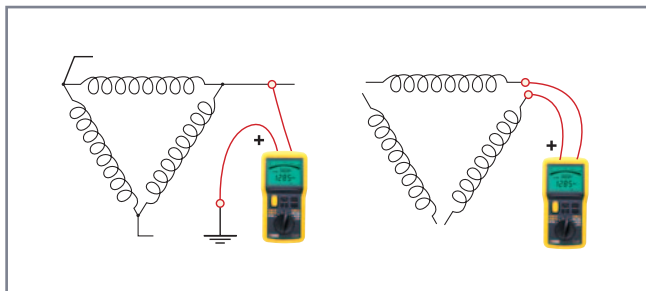
- Qual è la tensione massima di prova necessaria?
- Quali sono i metodi di misura che saranno utilizzati (occasionali, PI, DAR, DD, rampa)?
- Qual è il valore massimo di resistenza d'isolamento (portata)?
- Come deve essere alimentato il megaohmmetro (rete, batterie interne)?
- Memorizzazione delle misure (trasferimento dati, analisi post misura)?

Alcuni esempi di test d'isolamento

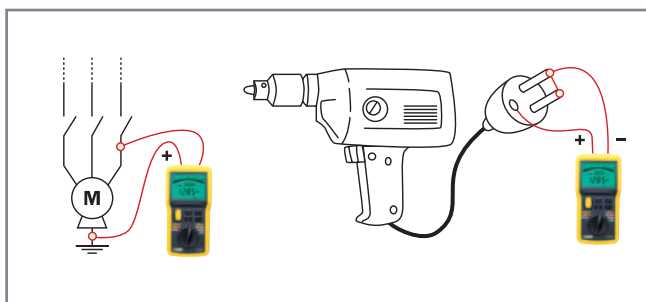
Misura d'isolamento su impianto elettrico



Misura d'isolamento su una macchina rotante



Misura d'isolamento su una apparecchiatura e motore elettrico



Misura d'isolamento su un trasformatore

a. Avvolgimento alta tensione verso avvolgimento bassa tensione e terra

b. Avvolgimento bassa tensione verso avvolgimento alta tensione e terra

c. Avvolgimento alta tensione verso avvolgimento bassa tensione

d. Avvolgimento alta tensione verso terra

e. Avvolgimento bassa tensione verso terra

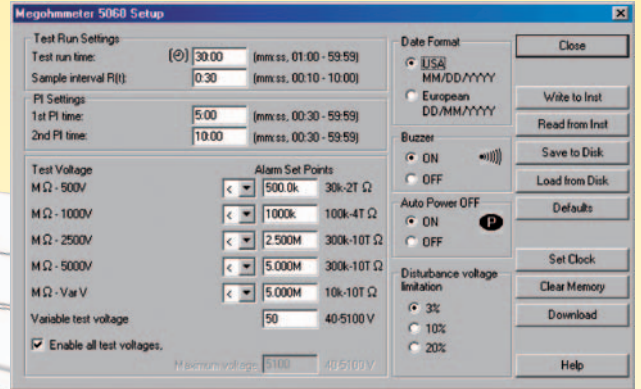
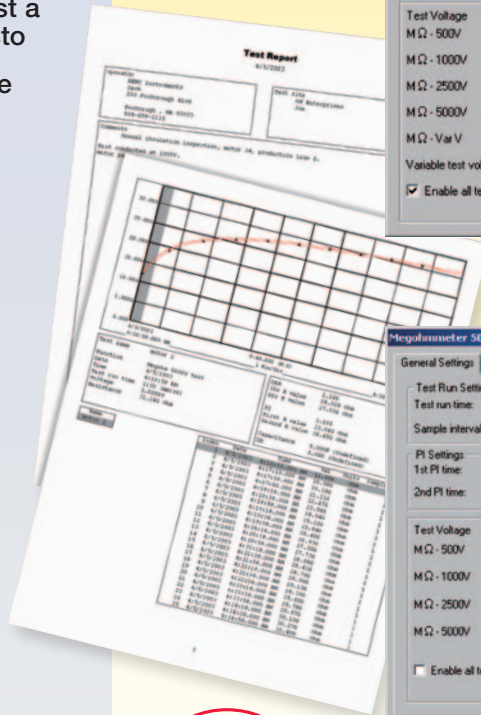
DataView®

Software intuitivo indispensabile per configurare, misurare, visualizzare i dati e le misure in tempo reale, registrarli e creare report di misura standard o personalizzati

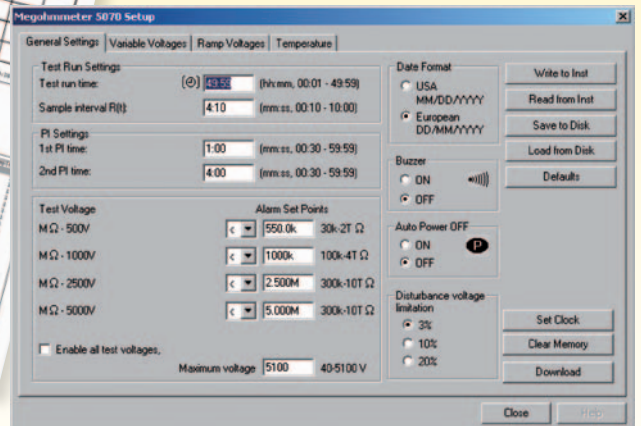
(il software DataView è configurabile in 5 lingue Italiano, Francese, Inglese, Tedesco, Spagnolo)

Programmare tutti i parametri dei megaohmometri C.A 6543, C.A 6547 e C.A 6549

- Esecuzione delle misure e test a distanza con un semplice tasto
- Acquisizione e visualizzazione delle misure in tempo reale
- Trasferimento delle misure registrate negli strumenti
- Visualizzazione dei rapporti DAR, PI e DD
- Creazione grafici di misura a durata programmabile, test a rampa di tensione in tempo reale
- Archivio di configurazione adattabile alle diverse esigenze
- Relazioni e commenti diretti sui report di misura
- Stampa dei report di misura



Configurazione semplice e facile con finestra di dialogo unica.



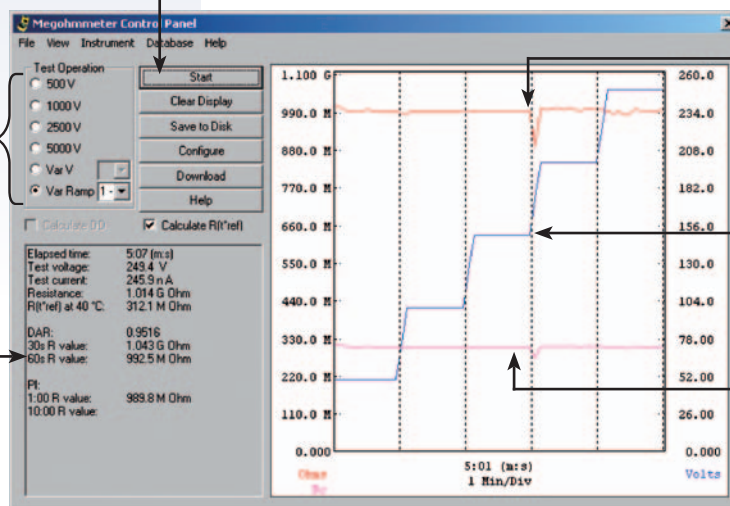
La finestra di dialogo suddivisa permette la configurazione semplice e chiara delle funzioni del C.A 6549, compresa la programmazione delle tensioni di test, i valori degli allarmi, delle rampe di tensioni e la compensazione della temperatura.



Cliccando su START iniziano le misure e si crea il grafico dei risultati

Selezione della tensione di test

Risultati completi dei test in tempo reale



Resistenza di isolamento durante l'esecuzione della misura

Rampa di tensione durante l'esecuzione della misura

Resistenza di isolamento con la compensazione della temperatura

Procedure di misura e risultati (testo e grafico) raggruppati in un'unica finestra di dialogo, per il C.A 6549 viene visualizzata anche la rampa di tensione.



	IMEG 500N C-A 6501	IMEG 1000N C-A 6503	C-A 6511	C-A 6513	C-A 6521	C-A 6523	C-A 6525	C-A 6531	C-A 6533	C-A 6541	C-A 6543	C-A 6505	C-A 6545	C-A 6547	C-A 6549
Tensione di prova (V)															
50 V								●	●	●	●	●	●	●	●
100 V								●	●	●	●	●	●	●	●
250 V		●			●		●		●	●	●	●	●	●	●
500 V	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
1 000 V		●		●		●	●			●	●	●	●	●	●
2 500 V												●	●	●	●
5 000 V												●	●	●	●
Isolamento massimo misurato															
200 MΩ	●														
400 MΩ								●							
1 GΩ			●	●											
2 GΩ					●	●	●								
5 GΩ		●													
20 GΩ									●						
4 TΩ										●	●				
10 TΩ												●	●	●	●
Tipo di misura															
Occasionale	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
PI										●	●	●	●	●	●
DAR										●	●	●	●	●	●
DD													●	●	●
Rampa															●
Visualizzazione															
Analogico	●	●	●	●											
Digitale + Bargraph					●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Grafico															●
Alimentazione															
Magnete	●	●													
Pile			●	●	●	●	●	●	●						
Batteria/rete										●	●	●	●	●	●
Altro															
Circuito di guardia		●								●	●	●	●	●	●
Cronometro							●			●	●	●	●	●	●
Allarmi						●	●	●	●	●	●		●	●	●
Resistenza (tempo)										●	●		●	●	●
Memoria/comunicazione											●			●	●
Continuità	●		●	●	●	●	●			●	●				
Resistenza	●			●				●	●	●	●				
Capacità								●		●	●	●	●	●	●
Pag No.	12	12	14	14	16	16	16	18	18	20	20	22	24	24	26

Misuratori di isolamento analogici a magnete

C.A 6501 & C.A 6503

IMEG 500N & IMEG 1000N

Leggeri e compatti, i misuratori di isolamento C.A 6501 e C.A 6503 sono strumenti portatili totalmente autonomi grazie all'alimentazione a magnete.

Sono adatti ad ogni utilizzo, dal cantiere agli ambienti industriali e domestici, dalle reti di distribuzione di energia alle telecomunicazioni.

Trovano impiego per le messe in servizio degli impianti elettrici, la manutenzione dei cavi, motori ed interruttori di protezione.



C.A 6501

C.A 6503



Senza pile

Ergonomia

- Messa in servizio facile ed intuitiva
- Contenitore da cantiere antichoc per tutte le applicazioni (C.A 6501 & C.A 6503)
- Versione rinforzata per ambienti difficili in metallo inserita in una valigetta da cantiere (IMEG 500N & IMEG 1000N)

Misure

- Tensione di misura costante
- Portate automatiche
- Misura di resistenza di isolamento fino a 200 MΩ per il C.A 6501, e fino a 5000 MΩ per il C.A 6503
- Led indicazione condizioni di misura

Sicurezza

- Scarica automatica dell'oggetto testato
- Misure conformi alle norme IEC 60364-1, NFC 15-100, VDE 0110, ecc.

Autonomia

- Ricaricabile tramite magnete



IMEG 500N / IMEG 1000N

	C.A 6501 IMEG 500N	C.A 6503 IMEG 1000N
Isolamento (portata MΩ)		
Tensione di prova (DC)	500 V	250 V / 500 V / 1000 V
Portata	da 0,5 a 200 MΩ	da 1 a 5000 MΩ
Precisione	2,5 % fondo scala	2 % fondo scala
Resistenza		
Portata	da 45 a 500 kΩ	—
Precisione	2,5 % fondo scala	—
Continuità		
Portata	da 0 a 100 Ω	—
Precisione	2 % fondo scala	—
Tensione		
Portata	0...600 V AC	0...600 V AC
Frequenza	45 a 450 Hz	45 a 450 Hz
Precisione	3 % fondo scala	3 % fondo scala
Altro		
Display	Analogico	Analogico
Dimensioni	120 x 120 x 130 mm	120 x 120 x 130 mm
Peso	1,06 kg	1,06 kg
Alimentazione	A magneti, tensione di prova stabile e costante	A magneti, tensione di prova stabile e costante
Indice di protezione	Utilizzo estremo: IP54 con/IP52 senza coperchio	Utilizzo estremo: IP54 con/IP52 senza coperchio
Sicurezza elettrica	EN 61010 - 600 V CAT II / 300 V CAT III	EN 61010 - 600 V CAT II / 300 V CAT III

 : Senza pile

Per ordinare

- > **IMEG 500N****P01132501A**
fornito in contenitore da cantiere con manuale di istruzioni, 2 cordini 1,5 mt PVC (rosso/nero), 2 pinze coccodrillo (rosso/nero), 1 puntale di misura (nero).
- > **IMEG 1000N****P01132502A**
fornito in contenitore da cantiere con manuale di istruzioni, 3 cordini 1,5 mt PVC (rosso/nero/blu), 3 pinze coccodrillo (rosso/nero/blu), 1 puntale di misura (nero).
- > **C.A 6501****P01132503**
fornito in una borsa di trasporto con manuale di istruzioni, 2 cordini 1,5 mt PVC (rosso/nero), 2 pinze coccodrillo (rosso/nero), 1 puntale di misura (nero).
- > **C.A 6503**.....**P01132504**
fornito in una borsa di trasporto con manuale di istruzioni, 3 cordini 1,5 mt PVC (rosso/nero), 3 pinze coccodrillo (rosso/nero), 1 puntale di misura (nero).

Accessori / ricambi

- Termo-igrometro C.A 846P01156301Z
- Termometro Termocoppia K C.A 861P01650101Z
- Fusibili 0,2 A (set di 10).....P02297302
- 2 pinze coccodrillo (rosso, nero)P01102052Z
- 2 puntali di misura (rosso, nero)P01102051Z
- 2 cavi di misura 1,5 mt (rosso, nero)P01295283Z
- 5 pinze coccodrillo
(rosso, nero, blu, giallo, giallo/verde).....P01101849
- 3 cordini di sicurezza 1,5 mt (rosso/nero/blu)P01295171



Misuratori di isolamento analogici

C.A 6511 & C.A 6513

I misuratori di isolamento C.A 6511 e C.A 6513 sono strumenti portatili adatti ad ogni utilizzo, dal cantiere agli ambienti industriali e domestici, dalle reti di distribuzione di energia alle telecomunicazioni.

Il C.A 6511 viene utilizzato negli impianti elettrici, mentre il C.A 6513 con la portata 1000 V alla manutenzione industriale.

Ergonomia

- Verifica automatica della presenza di tensione nell'impianto
- Ingresso unico di misura
- Lettura facilitata dal display analogico
- Scala logaritmica
- Guaina antichoc solidale con lo strumento



C.A 6511

Misura

- Isolamento 500 V e 1000 V secondo il modello
- Continuità 200 mA
- Misura di resistenza (induttiva, motori, ecc.) per il C.A 6513

Sicurezza

- Sicurezza rinforzata, doppio isolamento
- Misure conformi alle norme IEC 60364-1, NFC 15-100, VDE 0110, ecc.

Autonomia

- Test autonomo dello stato di ricarica delle batterie
- Autonomia fino a 1000 misure



C.A 6513

	C.A 6511	C.A 6513
Isolamento		
Tensione di prova (Voc)	500 V	500 V / 1000 V
Portata	da 0,1 a 1000 MΩ	da 0,1 a 1000 MΩ
Precisione	± 5 % della misura	± 5 % della misura
Resistenza		
Portata	—	0 a 1000 Ω
Precisione	—	± 3 % fondo scala
Continuità		
Portata	-10 a +10 Ω	-10 a +10 Ω
Precisione	± 3 % fondo scala	± 3 % fondo scala
Corrente di misura	≥ 200 mA	≥ 200 mA
Inversione della corrente	Si	Si
Tensione		
Portata	0...600 V AC	0...600 V AC
Frequenza	45 a 400 Hz	45 a 400 Hz
Precisione	3 % fondo scala	3 % fondo scala
Altro		
Display	Analogico	Analogico
Dimensioni	167 x 106 x 55 mm	167 x 106 x 55 mm
Peso	500 g	500 g
Alimentazione	4 pile alimentazione da 1,5 V	4 pile alimentazione da 1,5 V
Sicurezza elettrica	EN 61010 - 600 V CAT III	EN 61010 - 600 V CAT III

Per ordinare

> C.A 6511 P01140201

Forniti con guaina antishock, 1 set di cordini PVC 1,5 mt (rosso/nero), 1 puntale di misura nero, 1 pinza coccodrillo rossa, manuale di istruzioni, 4 pile alimentazione da 1,5 V.

> C.A 6513 P01140301

Forniti con guaina antishock, 1 set di cordini PVC 1,5 mt (rosso/nero), 1 puntale di misura nero, 1 pinza coccodrillo rossa, manuale di istruzioni, 4 pile alimentazione da 1,5 V.

Accessori / ricambi

Termo-igrometro C.A 846	P01156301Z
Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
2 pinze coccodrillo (rosso, nero)	P01102052Z
2 puntali di misura (rosso, nero)	P01102051Z
2 cavi di misura 1,5 mt 1,5 m (rosso, nero)	P01295283Z
Pile 1,5 V ALC LR6	P01296033
Pile 1,5 V ALC LR6 (x 12)	P01296033A
Pile 1,5 V ALC LR6 (x 24)	P01296033B
Fusibile 1,6 A	P01297022
Guaina antishock n°13	P01298016



Controllori di impianti e materiali elettrici

C.A 6521, C.A 6523 & C.A 6525

Funzionalità innovative, offrono la facilità della misura ed una precisione unica.

Ergonomia

- Display retroilluminato per ogni ambiente
- Visualizzazione 4000 punti + bargraph logaritmico: lettura simultanea della misura e della variazione analogica
- Supporto posteriore per utilizzo in campo e in laboratorio
- Guaina solidale per una perfetta presa anche con guanti isolanti

Funzioni di misura

- Controllo misura
- Programmazione delle soglie alta/bassa con segnalazione sonora
- Funzione timer
- Misure automatiche nel tempo con visualizzazione del cronometro da 0 a 15 min
- Compensazione dei cordoni di misura
- Per migliorare la precisione della misura di continuità

Sicurezza

- Rilievo automatico della tensione
- Blocco immediato della misura nel caso di presenza tensione nell'impianto testato
- Protezione contro eventuali extra tensioni esterne
- Protezione per l'utilizzatore
- Scarica automatica della tensione presente nel dispositivo testato al termine della misura (carica capacitiva)

Autonomia

- 6 pile LR6 assicurano una buona autonomia
- Arresto automatico dopo 5 minuti di inutilizzo
- Indicazione dello stato della carica delle batterie



C.A 6521



C.A 6523



C.A 6525

		C.A 6521	C.A 6523	C.A 6525
Isolamento				
Tensione di prova	250 V	50 kΩ a 2 GΩ	—	50 kΩ a 2 GΩ
	500 V	100 kΩ a 2 GΩ	100 kΩ a 2 GΩ	100 kΩ a 2 GΩ
	1000 V	—	200 kΩ a 2 GΩ	200 kΩ a 2 GΩ
Precisione	200 kΩ a 2 GΩ	± 3 % della lettura ± 2 punti		
Misura di tensione / Sicurezza		0 a 600 V _{AC/DC}		
Indicazione pericolo tensione		Si > 25 V		
Arresto della misura		Si > 25 V		
Continuità				
Portata		0,0 a 19,99 Ω		
Corrente di misura		≥ 200 mA fino a 20 Ω		
Inversione della corrente		Si		
Compensazione dei cordoni di misura		—	Si	Si
Bip sonoro		Si		
Resistenza				
Portata		—	0 a 400 kΩ	0 a 400 kΩ
Altro				
Allarmi		—	Si	Si
Timer		—	—	0 a 15 min
Display		LCD + bargraph		
Retroilluminazione		—	Si	Si
Alimentazione		6 pile LR6		
Dimensioni		211 x 108 x 60 mm		
Peso		830 g		
Sicurezza elettrica		EN 61010 300 V CAT II – EN 61557		

Per ordinare

> C.A 6521 P01140801D

Fornito con una borsa di trasporto a tracolla, contenente 1 set di cavi PVC 1,5 mt, 1 pinza coccodrillo, 1 puntale di misura nero, 6 pile LR6 1,5 V alimentazione, 1 manuale d'istruzioni

> C.A 6523 P01140802D

Fornito con una borsa di trasporto a tracolla, contenente 1 set di cavi PVC 1,5 mt, 1 pinza coccodrillo, 1 puntale di misura nero, 6 pile LR6 1,5 V alimentazione, 1 manuale d'istruzioni

> C.A 6525 P01140803D

Fornito con una borsa di trasporto a tracolla, contenente 1 set di cavi PVC 1,5 mt, 1 pinza coccodrillo, 1 puntale di misura nero, 6 pile LR6 1,5 V alimentazione, 1 manuale d'istruzioni



Accessori / ricambi

Sonda di comando remoto	P01101935
Termo-igrometro C.A 846	P01156301Z
Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Borsa di trasporto "mani libere"	P01298049
Fusibili 0,63 A (set di 5)	P01297078
Pile 1,5 V ALC LR6	P01296033
Puntali di misura (rosso, nero)	P01102051Z
Pinze coccodrillo (rosso, nero)	P01102052Z
Cavi di sicurezza 1,5 mt (rosso, nero)	P01295283Z



La sonda di comando remoto è un accessorio in opzione (cod. P01101935).

Borsa di trasporto fornita con C.A6521/23/25, per gli accessori di misura e per l'utilizzo dello strumento a "mani libere". (cod. P01298049).

Controllori di impianti di telecomunicazione e deboli correnti

C.A 6531 e C.A 6533

Ideali per le misure e controlli delle apparecchiature ed impianti con correnti deboli (telecomunicazioni, elettronica, ecc.), con tensioni da 50 V a 100 V (C.A 6531) e da 50 V a 500 V (C.A 6533).

Il meglio della misura di isolamento

I modelli C.A 6531 e C.A 6533 hanno le stesse caratteristiche di ergonomia e sicurezza dei megaohmmetri sviluppati per gli impianti industriali, ed anche la segnalazione sonora delle soglie di allarme.

Settore telecomunicazioni (C.A 6531)

Il modello indicato si adatta perfettamente alle misure sulle linee telefoniche, grazie alle tensioni 50 V o 100 V.

Funzioni specifiche: misura di resistenza, capacità, corrente e tensioni AC.

- **Misura diretta**
 Il C.A 6531 verifica la presenza delle tramite di trasmissione, e misura facilmente la differenza di resistenza tra 2 fili tramite la funzione Δ REL.
- **Misura indiretta**
 Il C.A 6531 misura, direttamente in km, la lunghezza della linea testata, grazie alla programmazione del valore di capacità della linea in nF/km.

Telecomunicazioni ed Elettronica (C.A 6533)

Oltre alle tensioni da 50 V e 100 V, il C.A 6533 permette la misura con 250 V e 500 V, con una portata da 10 k Ω a 20 G Ω , diventando uno strumento polivalente per l'utilizzo anche nel settore elettronico.



C.A 6531



C.A 6533

		C.A 6531	C.A 6533
Isolamento			
Tensione di prova	50 V 100 V 250 V 500 V	10 kΩ a 400 MΩ 20 kΩ a 400 MΩ — —	10 kΩ a 2 GΩ 20 kΩ a 2 GΩ 50 kΩ a 20 GΩ 100 kΩ a 20 GΩ
Precisione	200 kΩ a 4 GΩ	± 3 % della lettura ± 2 punti	
Misura di tensione/ Sicurezza	0 a 600 VAC/DC		
Indicazione pericolo tensione	Si > 25 V		
Arresto della misura	Si > 25 V		
Capacità	0 a 4000 nF*		—
Corrente di misura AC/DC	0 a 400 mA		—
Resistenza			
Portata	0 a 40 kΩ		0 a 400 kΩ
Altro			
Allarmi	Si		Si
Display	LCD + bargraph		
Retroilluminazione	Si		
Alimentazione	6 pile LR6		
Dimensioni	211 x 108 x 60 mm		
Peso	830 g		
Sicurezza elettrica	EN 61010 600 V CAT III		

* Calcolo della lunghezza attraverso la capacità della linea

Per ordinare

> C.A 6531 P01140804B

Fornito con una borsa di trasporto a tracolla, contenente 1 set di cavi PVC 1,5 mt, 1 pinza coccodrillo, 2 pinze grip, 1 puntale di misura nero, 6 pile LR6 1,5 V alimentazione, 1 manuale d'istruzioni

> C.A 6533 P01140805

Fornito con una borsa di trasporto a tracolla, contenente 1 set di cavi PVC 1,5 mt, 1 pinza coccodrillo, 2 pinze grip, 1 puntale di misura nero, 6 pile LR6 1,5 V alimentazione, 1 manuale d'istruzioni



Accessori / ricambi

Sonda di comando remoto	P01101935
Termo-igrometro C.A 846	P01156301Z
Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Borsa di trasporto "mani libere"	P01298049
Fusibili 0,63 A (set di 5)	P01297078
Pile 1,5 V ALC LR6	P01296033
Puntali di misura (rosso, nero)	P01102051Z
Pinze coccodrillo (rosso, nero)	P01102052Z
Cavi di sicurezza 1,5 mt (rosso, nero)	P01295283Z



La sonda di comando remoto è un accessorio in opzione (cod. P01101935).



Borsa di trasporto fornita con C.A6521/23/25, per gli accessori di misura e per l'utilizzo dello strumento a "mani libere" (cod. P01298049).

Analisi impianti elettrici in campo!

C.A 6541 e C.A 6543

Progettati per le applicazioni industriali e manutenzione, i C.A 6541 e C.A 6543 permettono l'analisi degli isolamenti degli impianti e materiali con tensioni fino a 1000 V.

Ergonomia

- Display retroilluminato con indicazione digitale e analogica (bargraph)
- Contenitore da cantiere anti-choc con protezione IP53
- Ottima interfaccia utilizzatore con semplici comandi di misura

Misura

- Campo di misura fino a 4 TΩ
- Calcolo automatico della qualità dell'isolamento (DAR-PI)
- Memorizzazione dei risultati (C.A 6543)

Sicurezza

- Arresto automatico dello strumento nel caso di non utilizzo
- Protezione tramite fusibile, e segnalazione eventuale intervento
- Scarica automatica dell'impianto testato al termine della misura
- Applicazione della tensione a rampa, per la migliore sicurezza anche per utilizzatori senza esperienza
- Arresto automatico della misura nel caso di presenza di tensione AC o DC nell'impianto
- EN 61010, Cat. III 600 V

Autonomia

- Alimentazione tramite batterie interne ricaricabili NiMH o alimentatore da rete per C.A 6543; solo pile per C.A 6541
- Autonomia circa 1000 misure



C.A 6541



C.A 6543

		C.A 6541	C.A 6543
Isolamento			
Tensione di prova	50 V		2 kΩ a 200 GΩ
	100 V		4 kΩ a 400 GΩ
	250 V		10 kΩ a 1 TΩ
	500 V		20 kΩ a 2 TΩ
	1000 V		40 kΩ a 4 TΩ
Precisione	2 kΩ a 400 GΩ 400 GΩ a 4 TΩ		± 5 % della lettura ± 3 punti ± 5 % della lettura ± 10 punti
Programmazione durata della misura			1 a 59 min
DAR (1 min / 30 sec)			0,000 a 9,999
PI (10 min / 1 min)			0,000 a 9,999
PI personalizzabile			Tempo programmabile da 30 s a 59 min
Misura di tensione/ Sicurezza			0 a 1000 VAC/DC
Indicazione pericolo tensione			Si > 25 V
Arresto della misura			Si, per presenza tensione >25 V
Funzione Smooth			Si
Continuità			
Portata			0,01 a 39,99 Ω
Corrente di misura			≥ 200 mA fino a 20 Ω
Resistenza			
Portata			0,01 a 400 kΩ
Capacità			
Portata			0,005 a 4,999 μF
Memoria – Comunicazione			
Memoria R(t)		Memoria 20 ko	Memoria 128 ko
Memoria misure		20 misure	1500 misure
Stampa report		No	Tramite stampante collegata allo strumento, formato standard
Interfacce comunicazione		No	RS232
Software PC		No	DataView (opzione)
Altro			
Display			LCD + bargraph
Alimentazione		8 pile LR14	Batterie NiMH ricaricabili
Dimensioni			270 x 250 x 110 mm
Peso			3,4 kg
Sicurezza elettrica			EN 61010 600 V CAT III – EN 61557

Per ordinare

> C.A 6541 P01138901

Fornito con borsa di trasporto per accessori completa di 1 set di cavi 1,5 mt (rosso, nero), 1 cavo di guardia nero 1,5 mt, 3 pinze coccodrillo (rosso, blu, nero), 1 puntale di misura nero, 1 manuale d'istruzioni semplificato, 1 manuale d'istruzioni in 5 lingue, 8 pile alimentazione

> C.A 6543 P01138902

Fornito con borsa di trasporto per accessori completa di 1 set di cavi 1,5 mt (rosso, nero), 1 cavo di guardia nero 1,5 mt, 3 pinze coccodrillo (rosso, blu, nero), 1 puntale di misura nero, 1 manuale d'istruzioni semplificato, 1 manuale d'istruzioni in 5 lingue, 1 cavo di alimentazione, 1 cavo di comunicazione RS232

Accessori / ricambi

Termo-igrometro C.A 846	P01156301Z
Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Scatola neutro artificiale AN1	P01197201
Borsa di trasporto n. 6 per accessori	P01298051
Pinze coccodrillo (rosso, nero, blu, bianco, giallo, giallo/verde).....	P01101849
Pile 1,5 V ALC LR14	P01296034
Fusibile F 2,5 A, 1200 V, 8 x 50 mm, 15 kA (set di 5).....	P01297071
Fusibile F 0,1 A, 660 V, 6,3 x 32 mm, 20 kA (set di 10)	P01297072



DataView®

(in opzione per C.A 6543 - vedi pag 10)



> Per C.A 6543

Stampante seriale N° 5	P01102903
Adattatore seriale	P01101941
Software MegohmView.....	P01101938A
Software DataView®	P01102058
Cavi di sicurezza 1,5 mt (rosso, blu, nero).....	P01295171
Cavo RS232 PC DB 9F - DB 25F x 2	P01295172
Cavo RS232 stampante DB 9F - DB 9M N°01	P01295173
Cavo alimentazione rete 2P EURO.....	P01295174
Cavo alimentazione rete GB.....	P01295253
Batterie NiMH	P01296021

La professionalità in campo...

C.A 6505

Di facile utilizzo, il C.A 6505 permette l'analisi degli isolamenti degli impianti e materiali con tensioni fino a 5000 V.

Ergonomia

- Display retroilluminato con indicazione digitale e analogica (bargraph)
- Contenitore da cantiere anti-choc con protezione IP53
- Ottima interfaccia utilizzatore con semplici comandi di misura

Misura

- Campo di misura da 10 kΩ a 10 TΩ
- Tensioni di misura: 500 V, 1000 V, 2500 V e 5000 V
- Tensione di misura regolabile da 40 V a 5100 V
- Lettura diretta del valore di isolamento con visualizzazione della corrente di dispersione, capacità, tensione di prova e durata del test
- Calcolo automatico della qualità dell'isolamento DAR/PI

Sicurezza

- Arresto automatico dello strumento nel caso di non utilizzo
- Protezione tramite fusibile, e segnalazione eventuale intervento
- Scarica automatica dell'impianto testato al termine della misura
- Applicazione della tensione a rampa, per la migliore sicurezza anche per utilizzatori senza esperienza
- Arresto automatico della misura nel caso di presenza di tensione AC o DC nell'impianto
- EN 61010, Cat. III 600 V

Autonomia

- Alimentazione tramite batterie interne ricaricabili NiMH o alimentatore da rete
- Autonomia circa 1000 misure



C.A 6505

C.A 6505

Isolamento		
Tensione di prova	500 V	30 kΩ a 2 TΩ
	1000 V	100 kΩ a 4 TΩ
	2500 V	100 kΩ a 10 TΩ
	5000 V	300 kΩ a 10 TΩ
Programmazione tensione		Da 40 a 1000 V : step da 10 V Da 1000 V a 5100 V : step da 100 V
Precisione	1 kΩ a 40 GΩ 40 GΩ a 10 TΩ	± 5 % della lettura ± 3 punti ± 15 % della lettura ± 10 punti
Programmazione durata della misura		1 a 59 min
DAR (1 min/30 sec)		0.02 a 50.00
PI (10 min/ 1 min)		0.02 a 50.00
PI personalizzabile		Tempo programmabile da 30 s a 59 min
Misura di tensione / Sicurezza		0 a 1000 V _{Ac/Dc}
Indicazione pericolo tensione		Si > 25 V
Arresto della misura		Si > 25 V
Capacità		0,005 a 49,99 μF
Misura di corrente di dispersione		0,001 nA a 3 mA
Altro		
Display		LCD + bargraph
Alimentazione		Batterie NIMH ricaricabili
Dimensioni		270 x 250 x 180 mm
Peso		4,3 kg
Sicurezza elettrica		EN 61010 1000 V CAT III – EN 61557

Per ordinare

> C.A 6505.....P01139704

Fornito con borsa di trasporto completa di 2 cavi di sicurezza 2 mt con spinotti AT, 1 cavo di sicurezza schermato 2 mt con spinotto AT e presa posteriore, 1 cavo schermato da 0,35 mt con spinotto AT e presa posteriore, 3 pinze coccodrillo (rosso, blu e nero), 1 cavo di alimentazione 1,80 mt, 1 manuale di istruzioni

Accessori / ricambi

Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Scatola neutro artificiale AN1	P01197201
Set 2 cavi di misura AT (rosso, nero)	P01295231
1 cavo schermato AT + pinza coccodrillo (blu)	P01295232
1 cavo AT con pinza coccodrillo 8 mt (blu)	P01295214
1 cavo AT con pinza coccodrillo 8 mt (rosso)	P01295215
1 cavo AT presa posteriore con pinza coccodrillo 8 mt (nero)	P01295216
1 cavo AT con pinza coccodrillo 15 mt (blu)	P01295217
1 cavo AT con pinza coccodrillo 15 mt (rosso)	P01295218
1 cavo AT presa posteriore con pinza coccodrillo 15 mt (nero)	P01295219
Borsa di trasporto per accessori	P01298066
Fusibile FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (set di 10)	P03297514
Cavo alimentazione 2P EURO	P01295174



Il megaohmmetro C.A 6505 è fornito con una borsa di trasporto, 2 cavi di misura da 2 mt (nero/rosso), 2 cavi di misura schermati (blu) per le misure di forte isolamento con terminali a spinotto 4 mm, 3 pinze coccodrillo (nero/rosso/blu). Disponibili in opzione cavi di misura da 3 mt, 8 mt e 15 mt con terminali a pinze coccodrillo fisse, isolate e di grandi dimensioni.

I professionisti del 5kV!

C.A 6545 e C.A 6547

Questi modelli sono la migliore soluzione in qualità di precisione e misura. La misura di tensione, frequenza, capacità e corrente residua dell'impianto o dell'apparecchiatura, permettono ai megaohmmetri Chauvin Arnoux un utilizzo industriale (manutenzione preventiva, controllo materiali, ecc.)

Ergonomia

- Display retroilluminato con indicazione digitale e analogica (bargraph)
- Contenitore da cantiere anti-choc
- Lettura diretta del valore di isolamento con visualizzazione della corrente di dispersione, capacità, tensione di prova e durata del test

Misura

- Campo di misura da 10 kΩ a 10 TΩ
- Tensioni di misura: 500 V, 1000 V, 2500 V e 5000 V
- Tensione di misura regolabile da 40 V a 5100 V
- Misura di isolamento programmabile e personalizzabile con timer durante i test DAR/PI/DD
- Memorizzazione automatica a cadenza programmabile, e campionamento delle misure
- Funzione Smooth per leggere più facilmente valori instabili di isolamento
- Allarmi programmabili con identificazione sonora e visiva

Sicurezza

- Applicazione della tensione a rampa, per la migliore sicurezza anche per utilizzatori senza esperienza
- Arresto automatico della misura nel caso di presenza di tensione AC o DC nell'impianto
- Scarica automatica dell'impianto testato al termine della misura
- EN 61010, Cat. III 1000 V



C.A 6545



C.A 6547

		C.A 6545	C.A 6547
Isolamento			
Tensione di prova	500 V 1000 V 2500 V 5000 V		30 kΩ a 2 TΩ 100 kΩ a 4 TΩ 100 kΩ a 10 TΩ 300 kΩ a 10 TΩ
Programmazione tensione			Da 40 a 1000 V : step da 10 V Da 1000 V a 5100 V : step da 100 V
Precisione	1 kΩ a 40 GΩ 40 GΩ a 10 TΩ		± 5 % della lettura ± 3 punti ± 15 % della lettura ± 10 punti
Programmazione durata della misura			1 a 59 min
DAR (1 min/30 sec)			0.02 a 50.00
PI (10 min/ 1 min)			0.02 a 50.00
PI personalizzabile			Tempo programmabile da 30 s a 59 min
DD			0.02 a 50.00
Misura di tensione/ Sicurezza			0 a 1000 V _{AC/DC}
Indicazione pericolo tensione			Si > 25 V
Arresto della misura			Si, con valore di tensione di test programmabile"
Funzione Smooth			Configurabile, filtro che stabilizza le misure
Capacità			0,005 a 49,99 μF
Misura di corrente di dispersione			0,001 nA a 3 mA
Memoria – Comunicazione			
Memoria R(t)		Memoria 4 ko	Memoria 128 ko
Memoria misure		20 misure	1500 misure
Stampa report		No	Tramite stampante collegata allo strumento, formato standard
Interfacce comunicazione		No	RS232
Software PC		No	DataView® (opzione)
Altro			
Display			LCD + bargraph
Alimentazione			Batterie NiMH ricaricabili
Dimensioni			270 x 250 x 180 mm
Peso			4,3 kg
Sicurezza elettrica			EN 61010 1000 V CAT III – EN 61557

Per ordinare

> C.A 6545.....P01139701

Fornito con borsa di trasporto completa di 2 cavi di sicurezza 3 mt con spinotti AT e pinza cocodrillo AT (rosso, blu), 1 cavo di sicurezza schermato 3 mt con spinotto AT a presa posteriore e pinza cocodrillo AT (nero), 1 cavo a presa posteriore (blu) da 0,35 mt, 1 cavo di alimentazione 2 mt, 1 manuale di istruzioni

> C.A 6547.....P01139702

Fornito con borsa di trasporto completa di 2 cordoni di sicurezza 3 mt con spinotti AT e pinza cocodrillo AT (rosso, blu), 1 cordone di sicurezza schermato 3 mt con spinotto AT a presa posteriore e pinza cocodrillo AT (nero), 1 cavo a presa posteriore (blu) da 0,35 mt, 1 cavo di alimentazione 2 mt, 1 cavo di comunicazione RS232, 1 manuale di istruzioni

Accessori / ricambi

Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Scatola neutro artificiale AN1	P01197201
Set 2 cavi di misura AT (rosso, nero)	P01295231
1 cavo schermato AT + pinza cocodrillo (blu)	P01295232
1 cavo AT con pinza cocodrillo 8 mt (blu)	P01295214
1 cavo AT con pinza cocodrillo 8 mt (rosso)	P01295215
1 cavo AT presa posteriore con pinza cocodrillo 8 mt (nero)	P01295216
1 cavo AT con pinza cocodrillo 15 mt (blu)	P01295217
1 cavo AT con pinza cocodrillo 15 mt (rosso)	P01295218
1 cavo AT presa posteriore con pinza cocodrillo 15 mt (nero).....	P01295219
Borsa di trasporto per accessori	P01298066
Software DataView®	P01102058
Fusibili FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (set di 10)	P03297514
Cavo alimentazione 2P EURO	P01295174



DataView®

(en option pour C.A 6547 - voir page 10)



I megaohmmetri C.A 6545 e C.A 6547 sono forniti con una borsa di trasporto, cavi di misura da 3 mt con pinze cocodrillo isolati, 2 cavi di misura schermati per le misure di isolamenti elevati.

La qualità nella misura a 5 kV!

C.A 6549

L'interfaccia grafica di questo strumento offre una qualità di lettura ed analisi uniche sul mercato, con funzioni performanti quali la misura di DAR, PI e DD.

Ergonomia

- Display retroilluminato con indicazione digitale e analogica (bargraph)
- Rappresentazione grafica in tempo reale delle misure per un'analisi immediata
- Contenitore da cantiere anti-choc
- Interfaccia comunicazione RS232 per stampe dirette delle misure e/o trasferimento a PC
- Compatibilità con software professionale DataView® per la programmazione dello strumento, comando remoto delle funzioni, visualizzazione dei test in tempo reale, analizzare le misure registrate in memoria e creazione di report personalizzati
- Memoria estesa da 1500 misure



C.A 6549

Misura

- Campo di misura da 10 kΩ a 10 TΩ
- Tensioni di misura: 500 V, 1000 V, 2500 V e 5000 V
- Tensione di misura regolabile da 40 V a 5100 V (memorizzazione di 3 tensioni)
- Lettura diretta del valore di isolamento con visualizzazione della corrente di dispersione, capacità, tensione di prova e durata del test
- Calcolo automatico della qualità dell'isolamento DAR/PI/DD
- Misura di isolamento programmabile e personalizzabile con timer durante i test DAR/PI/DD
- Programmazione rampa di tensione (tempo e valore) con personalizzazione memorizzabile
- Calcolo automatico del valore di isolamento ad una temperatura di riferimento
- Funzione Smooth per leggere più facilmente valori instabili di isolamento
- Memorizzazione automatica a cadenza programmabile, e campionamento delle misure
- Allarmi programmabili con identificazione sonora e visiva

Sicurezza

- Applicazione della tensione a rampa, per la migliore sicurezza anche per utilizzatori senza esperienza
- Arresto automatico della misura nel caso di presenza di tensione AC o DC nell'impianto
- Scarica automatica dell'impianto testato al termine della misura
- EN 61010, Cat. III 1000 V

C.A 6549

Isolamento		
Tensione di prova	500 V	30 kΩ a 2 TΩ
	1000 V	100 kΩ a 4 TΩ
	2500 V	100 kΩ a 10 TΩ
	5000 V	300 kΩ a 10 TΩ
Programmazione tensione		Da 40 a 1000 V : step da 10 V Da 1000 V a 5100 V : step da 100 V
Tensione automatica		Programmazione del valore e della durata fino a 5 step, 3 memorizzazioni
Precisione	1 kΩ a 40 GΩ	± 5 % della lettura ± 3 punti
	40 GΩ a 10 TΩ	± 15 % della lettura ± 10 punti
Programmazione durata della misura		1 a 59 min
DAR (1 min/30 sec)		0.02 a 50.00
PI (10 min/ 1 min)		0.02 a 50.00
PI personalizzabile		Tempo programmabile da 30 s a 59 min
DD		0.02 a 50.00
Misura di tensione/ Sicurezza		0 a 1000 VAC/DC
Indicazione pericolo tensione		Si > 25 V
Arresto della misura		Sì, con valore di tensione di test programmabile
Funzione Smooth		Configurabile, filtro che stabilizza le misure
Capacità		0,005 a 49,99 μF
Misura di corrente di dispersione		0,001 nA a 3 mA
Memoria – Comunicazione		
R(t)		Visualizzazione sul display + memorizzazione dei campionamenti
Memoria misure		1500 misure
Stampa report		Tramite stampante collegata allo strumento, formato standard
Interfacce comunicazione		RS232
Software PC		DataView (opzione)
Altro		
Display		Display grafico
Alimentazione		Batterie NiMH ricaricabili
Dimensioni		270 x 250 x 180 mm
Peso		4,3 kg
Sicurezza elettrica		EN 61010 1000 V CAT III – EN 61557

Per ordinare

> C.A 6549 P01139703

Fornito con borsa di trasporto completa di 2 cordini di sicurezza 3 mt con spinotti AT e pinza cocodrillo AT (rosso, blu), 1 cordone di sicurezza schermato 3 mt con spinotto AT a presa posteriore e pinza cocodrillo AT (nero), 1 cavo a presa posteriore (blu) da 0,35 mt, 1 cavo di alimentazione 2 mt, 1 cavo di comunicazione RS232, 1 manuale di istruzioni



DataView®

(in opzione per C.A6549 – vedi pag 10)

Accessori / ricambi

Termometro C.A 861 + termocoppia K	P01650101Z
Scatola neutro artificiale AN1	P01197201
Set 2 cavi di misura AT (rosso, nero)	P01295231
1 cavo schermato AT + pinza cocodrillo (blu)	P01295232
1 cavo AT con pinza cocodrillo 8 mt (blu)	P01295214
1 cavo AT con pinza cocodrillo 8 mt (rosso)	P01295215
1 cavo AT presa posteriore con pinza cocodrillo 8 mt (nero)	P01295216
1 cavo AT con pinza cocodrillo 15 mt (blu)	P01295217
1 cavo AT con pinza cocodrillo 15 mt (rosso)	P01295218
1 cavo AT presa posteriore con pinza cocodrillo 15 mt (nero) ..	P01295219
Borsa di trasporto per accessori	P01298066
Fusibile FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (set di 10)	P03297514
Cavo alimentazione 2P EURO	P01295174
Stampante seriale N° 5	P01102903
Adattatore seriale-parallelo	P01101941
Software MegohmView	P01101938A
Software DataView®	P01102058
Cavo RS232 PC DB 9F - DB 25F x 2	P01295172
Cavo RS232 stampante DB 9F - DB 9M N°01	P01295173



I megaohmmetri C.A.6549 sono forniti con una borsa di trasporto, cavi di misura da 3mt con pinze cocodrillo isolati, 2 cavi di misura schermati per le misure di isolamenti elevati.

Leader europeo della misura elettrica

Esperienza globale per un servizio eccellente

Pioniere della misura elettrica Chauvin Arnoux è il primo produttore francese e mondiale di strumenti di misura e di sistemi di gestione e controllo dell'energia, riconosciuto anche nei settori elettronico e termico.

Progettazione e sviluppo quotidiano

Dalla trasformazione delle materie prime fino al servizio post-vendita, ogni giorno il personale qualificato di Chauvin Arnoux risponde ai bisogni del settore industriale, artigiano e pubblico.

Per le vs esigenze

www.chauvin-arnoux.com

Consultate i ns cataloghi on-line



Il Vostro Distributore

ITALIA
AMRA SpA
Via S. Ambrogio, 23/25 - 20050 MACHERIO (MI)
Tel: +39 039 245 75 45
Fax: +39 039 481 561
info@amra-chauvin-arnoux.it
www.chauvin-arnoux.it
www.amra-chauvin-arnoux.it

SVIZZERA
Chauvin Arnoux AG
Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: +41 44 727 75 55
Fax: +41 44 727 75 56
info@chauvin-arnoux.ch
www.chauvin-arnoux.ch

 **CHAUVIN
ARNOUX**
GROUP