

Tutto sulla BATTERIA AUTO

2024 © IW2BSF

Test di una batteria tradizionale ad acido libero

Per la misurazione di una batteria tradizionale si può usare un tester che determina esclusivamente lo stato di carica della batteria.

Con un multimetro si misurerà nel migliore dei casi una **tensione a riposo di circa 12,8 V**.

Se la **tensione scende sotto 12,3 Volt** sarà necessario ricaricare la batteria il più presto possibile. Uno stato di carica costantemente basso danneggia la batteria e provoca solfatazione.

Le tradizionali batterie di avviamento devono sopportare l'assorbimento prodotto nella fase di avvio. Dopo essere stata caricata dall'alternatore non subisce ulteriore scariche, perciò il fattore critico in questi casi è la corrente di spunto.

In seguito a invecchiamento e usura, la batteria gradualmente riduce la capacità di fornire energia elettrica. Minore è lo stato di carica (determinabile tramite la misurazione della tensione a circuito aperto), minore sarà la possibile cessione di energia elettrica durante la fase di avvio.

STATO DI CARICA DELLA BATTERIA.

| Tensione morsetti | | Stato di carica | |
|-------------------|--|-----------------|---------------------------------|
| > 12,3 V | la batteria è carica | > 60 % | Stato normale del veicolo |
| 12,0 – 12,3 V | la batteria non è completamente carica | 25 % – 60 % | Stato non normale del veicolo: |
| < 12,0 V | la batteria non è carica | < 25 % | pericolo di solfatazione |



Test della batteria start-stop

Quando si testa una batteria non bisogna solo fare attenzione allo stato di carica, denominato anche „SOC“ („State of Charge“), ma anche allo stato di salute („SOH“ = „State of Health“) della batteria.

Mentre l'SOC è facilmente determinabile tramite misurazione della tensione, per la determinazione dell'SOH è necessario un complesso metodo di prova che rende possibile una corretta valutazione dello stato della batteria.

La determinazione dell'SOH tiene conto, tra l'altro, [della corrente di spunto \(CCA\)](#), [della restante capacità \(Ah\)](#) e della capacità di carica (CA).

Al pari dei progressi fatti in ambito automotive, anche le batterie hanno fatto passi in avanti con le nuove tecnologie [AGM](#) e [EFB](#).

Per ottenere risultati del test validi, in particolare per quanto riguarda l'SOH, è importante utilizzare moderni tester idonei ai nuovi sistemi di batterie.

I TESTER DELLA BATTERIA DIFFERENZIANO IN BASE:

1. Allo stato di carica (SOC)

Volt

2. ALLO STATO DI SALUTE (SOH)

Lo stato di salute si basa su tre fattori:

CORRENTE DI SPUNTO
A FREDDO (CCA)

ASSORBIMENTO
DI CARICA (CA)

CAPACITÀ DI RISERVA (AH)



Mentre nei veicoli convenzionali la capacità di spunto a freddo (CCA) è decisiva...



...per i veicoli con dotazioni start-stop e molte utenze elettroniche è importante una batteria con elevati valori di spunto a freddo oltre alla capacità di riserva (Ah) e assorbimento di carica (CA) al top.

 VARTA

Come si testa una batteria – il procedimento spiegato passo per passo

(si prega di attenersi alle indicazioni del produttore dell'apparecchio)

- Collegare il tester ai poli della batteria per determinare lo stato di carica e la resistenza interna. Attenersi a quanto segue: collegare il cavo rosso al polo positivo, quello nero al polo negativo. Non è necessario attenersi a un ordine per quanto riguarda la connessione e la disconnessione.
Quando si collega il tester a una batteria alloggiata nel portabagagli o nell'abitacolo del veicolo utilizzare i poli della batteria ivi situati e non i punti di contatto posti nel vano motore in quanto la resistenza del cavo posato nel veicolo pregiudicherebbe il risultato.
- **Regolare il tester sul tipo di batteria corretto: batterie di avviamento, batterie al gel, batterie EFB o AGM.** Per ogni tipo di batteria l'apparecchio utilizza un diverso algoritmo. Un'impostazione errata produrrebbe valori di misurazione errati. È importante, inoltre, distinguere tra un test effettuato su una batteria posta all'interno del veicolo o al di fuori di esso.
- Digitare sull'apparecchio il valore di corrente di spunto indicato per la batteria e il metodo di prova utilizzato per esso. **I comuni standard sono DIN, EN, IEC, JIS e**

SAE. L'indicazione dello standard è posta dopo l'indicazione della corrente di spunto sull'etichetta della batteria.

- Il tester effettuerà automaticamente la misurazione e indicherà il risultato.

Attenzione ...

Per poter ottenere risultati corretti della misurazione di conduzione si consiglia di accendere prima della misurazione un utilizzatore come ad esempio i fari. In tal modo si riduce un'eventuale tensione superficiale.

Come analizzare correttamente i risultati del test della batteria

Il test della batteria si effettua velocemente su una normale batteria di avviamento (SLI). Per le batterie per sistemi start-stop bisognerà fare un po' più di attenzione. Abbiamo riepilogato il significato dei risultati del test delle tradizionali [batterie SLI](#) e delle [batterie per sistemi start-stop](#).

Test e valutazione di una tradizionale batteria ad acido libero

Il test di una batteria di avviamento necessita di poco tempo. Per questo tipo di batterie, molto diffuso, basta determinare la tensione a circuito aperto (OCV) per avere un'idea precisa sullo stato della batteria. Nelle normali batterie di avviamento basta determinare la corrente di spunto per accertarne la funzionalità.

Le batterie di avviamento moderno sono oggi quasi tutte esenti da manutenzione. Queste batterie non dispongono più dei tappi di rabbocco. Non è più pertanto possibile utilizzare un densimetro per la misurazione della densità dell'acido. Lo stato di carica è però determinabile anche con un voltmetro o con un multimetro. **Quando la batteria di avviamento è completamente carica la tensione alla carica è pari a 12,8 Volt. Se la tensione a riposo scende sotto i 12,3 Volt, è necessario ricaricare la batteria.**

Test e valutazione di una batteria per sistemi start-stop

Il [test di una batteria](#) AGM o EFB è più complesso come più complessi sono i requisiti nei confronti di questo particolare tipo di batterie. Esse sono sottoposte a frequenti fasi di avvio e a continue scariche parziali. Questo effetto viene aggravato dagli utilizzatori elettrici alimentati dalla batteria anche a motore spento.

Oltre allo stato di carica, denominato anche „SOC“ („State of Charge“), è pertanto importante sapere:

- Quanta massa attiva ha ancora a disposizione la batteria per l'accumulo di energia?
- Di quanto tempo necessita la batteria per ricaricarsi dopo una scarica parziale?

Con molti tester non è possibile rispondere a queste due domande, in quanto con essi è possibile determinare solo la corrente di spunto (CCA). Questi tester sono in grado di determinare la capacità residua (Ah) e la capacità di carica (CA) solo indirettamente e solo in modo approssimativo.

I TESTER DELLA BATTERIA DIFFERENZIANO IN BASE:



Perché la capacità residua e la capacità di carica sono così importanti per la valenza del risultato del test?

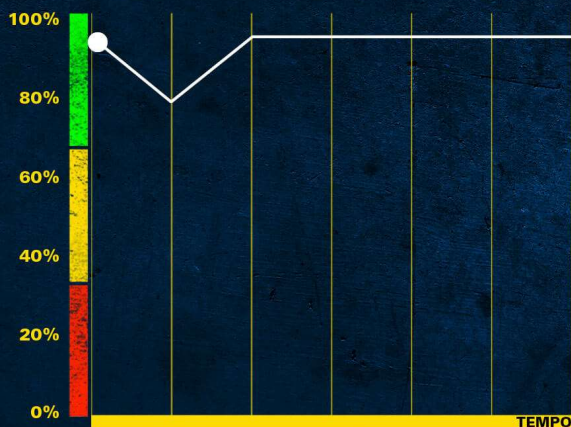
Una buona capacità di carica è importante per le batterie per sistemi start-stop in quanto esse devono erogare sufficiente corrente durante una corsa con molti spegnimenti e riavvii: quando il motore è spento gli utilizzatori continuano a funzionare e il motore deve poter riavviarsi anche dopo frequenti fermate. La batteria dovrebbe quindi ricaricarsi durante la corsa o durante la frenata (nel caso si tratti di sistemi start-stop con recupero dell'energia in frenata che va ad alimentare la batteria) in modo tale da far ripartire la macchina anche dopo la fermata successiva.

Per poter alimentare gli utilizzatori anche durante la fermata, la capacità residua della batteria deve essere sufficiente. La capacità residua non è altro che energia disponibile per l'alimentazione degli utilizzatori elettrici durante determinate situazioni:

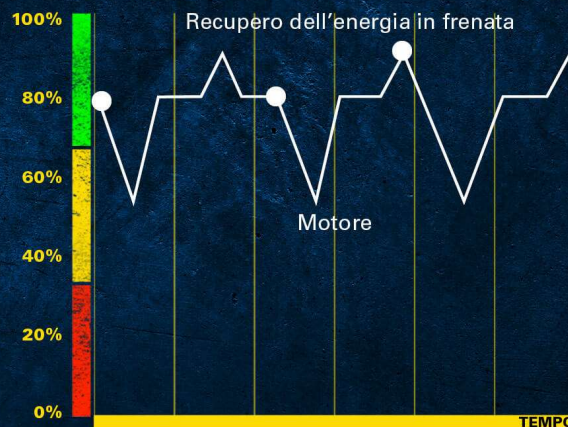
- durante le fasi di fermo, al semaforo rosso, in coda o quando la macchina è parcheggiata.
- Per poter compensare l'insufficiente carica dell'alternatore o per mantenere un corretto bilancio elettrico durante la corsa.

REQUISITI TECNOLOGICI.

LIVELLO DI CARICA
BATTERIA **SLI**



LIVELLO DI CARICA
BATTERIA **START-STOP**



Raccomandazioni dell'officina

L'interpretazione dei risultati del test di una batteria per sistema start-stop è più complessa rispetto a quella di un sistema tradizionale. Ciò vale soprattutto se si utilizza un tester con il quale non è possibile misurare il valore di conduttività o per tester nei quali non è stato implementato l'ideale algoritmo per nuovi sistemi di batterie quali le AGM o EFB.

La dicitura "Batteria okay" sembrerebbe indicare un buon stato di salute della batteria. Spesso, però, è evidente che la batteria è arrivata alla fine del suo ciclo di vita.

Se il risultato del test non è senza alcun dubbio „Batteria okay“ sarà necessario, per poter interpretare meglio i risultati di un test su una batteria start-stop, tenere conto di altri fattori:

- età della batteria (perdita di potenza dovuta a effetti di invecchiamento)
- chilometraggio del veicolo con questa batteria (usura della batteria durante il funzionamento)
- precedente scarica profonda o lunghi periodi di fermo senza carica di mantenimento (danni alla batteria)
- impressione soggettiva del conducente, ad esempio riduzione degli start-stop rispetto al passato. In tal caso la centralina di controllo della batteria (BMS) riduce il carico esercitato sulla batteria per proteggerla. Segno, questo, che è arrivato il momento di sostituire la batteria.

ASSORBIMENTO BATTERIA A MOTORE SPENTO NORMALE O ECCESSIVO

Una volta misurato l'assorbimento batteria auto a motore spento, cosa possiamo sapere della batteria? Sicuramente possiamo **capire se l'impianto elettrico dell'auto "ruba" corrente** anche quando il motore è spento e la batteria non può ricaricarsi.

Se la corrente misurata con il multimetro **è tra 0.1 e 0.05 A o inferiore si può considerare generalmente normale l'assorbimento batteria.**

Se invece l'assorbimento è di un ordine di grandezza superiore (es. 1 o 2 A) allora la batteria potrebbe scaricarsi prima e più velocemente se l'auto resta ferma a lungo.

BATTERIA CON AUTO FERMA: DOPO QUANTI GIORNI RIESCE AD AVVIARE IL MOTORE

Come si può **calcolare la durata della carica residua di una batteria auto?**

Possiamo saperlo solo in modo empirico, poiché la scarica di una batteria non è lineare e dipende da vari fattori. In genere la capacità reale (in media -10% dopo un paio di anni rispetto a quella originaria) e la temperatura ambientale sono tra quelli più influenti.

Facciamo un esempio per capire **quanti giorni può resistere una batteria con l'auto ferma per poter avviare il motore**. Il calcolo corretto per una stima è:

$$((\text{Capacità nominale batteria}/2) / \text{Assorbimento misurato}) / 24$$

Esempio: $((60 \text{ Ah} / 2) / 0.05 \text{ A}) / 24 \text{ h} = 25 \text{ giorni}$

Per avere un'indicazione quanto più credibile della durata della carica residua è importante **considerare la metà della capacità nominale** riportata sulla batteria. Questo perché la capacità nominale si misura fino a scaricare la batteria a una tensione di circa 10V, corrispondente a una carica insufficiente per avviare il motore.

Nell'esempio qui sopra, quindi, **una batteria nuova da 60 Ah**, in presenza di **un assorbimento batteria di 0,05 A**, se lasciata ferma per circa 25 giorni potrebbe avere ancora la carica utile ad avviare il motore.

TESTER di Misurazione a 4 Fili

Misurazione della resistenza elettrica e **bassa resistenza**

Per consentire a una misurazione della resistenza elettrica di compensare gli errori, viene utilizzato un metodo di misurazione a quattro terminali con una corrente di prova reversibile e un **misuratore Kelvin Bridge** adatto.

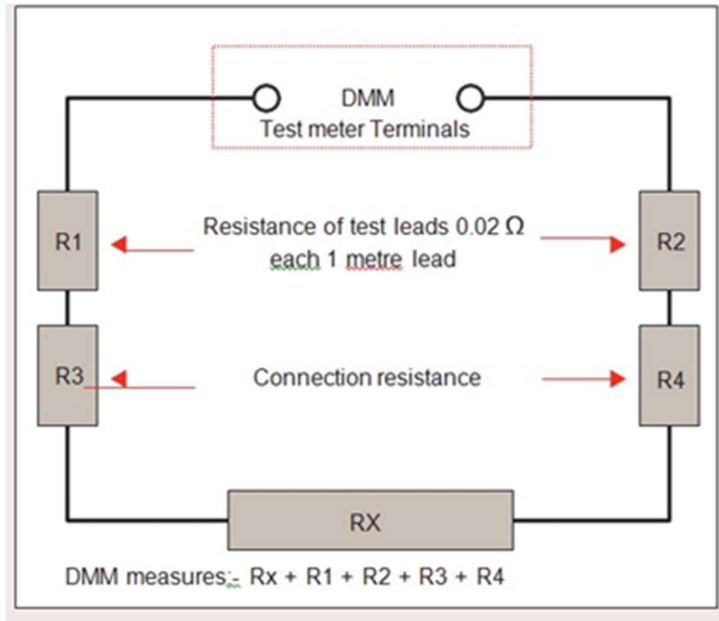
Gli ohmmetri a bassa resistenza sono progettati specificamente per queste applicazioni. Inoltre, l'intervallo superiore su un certo numero di questi misuratori varierà in kilohm, che copre le gamme inferiori di un **ponte di Wheatstone**.

La gamma inferiore su molti ohmmetri a bassa resistenza si stabilirà a 0,1 microhm. Questo livello di misurazione è necessario per eseguire una serie di test di resistenza a bassa gamma.

Metodo di misurazione della resistenza elettrica a due fili

Il test a due fili è il metodo più semplice e viene utilizzato per effettuare una valutazione generale di un elemento circuitale, di un conduttore o del routing di un conduttore in un circuito. Un semplice multimetro digitale può essere utilizzato per valori di resistenza più elevati. Impiegano il metodo di misurazione a 2 fili e sono adatti solo per misurare valori superiori a 100Ω e dove non è richiesta un'elevata precisione.

Quando si procede alla misurazione della resistenza elettrica di un componente (R_x) una corrente di prova viene forzata attraverso il componente e il misuratore di prova misura la tensione ai suoi terminali. Il misuratore calcola e visualizza quindi la resistenza risultante ed è noto come misurazione a due fili. Va notato che il misuratore misura la tensione ai suoi terminali e non attraverso il componente. Di conseguenza, anche la caduta di tensione attraverso i cavi di connessione è inclusa nel calcolo della resistenza. I cavi di prova di buona qualità avranno una resistenza di circa $0,02\Omega$ per metro. Oltre alla resistenza dei cavi, nella misurazione verrà inclusa anche la resistenza della connessione del piombo e questa può essere alta o addirittura superiore al valore dei cavi stessi.



Quando si misura un grande valore di resistenza, questo ulteriore errore di resistenza al piombo può essere ignorato, ma come si può vedere dal grafico sottostante, l'errore diventa significativamente più alto man mano che il valore misurato diminuisce e totalmente inappropriato al di sotto di 10Ω . Il metodo di prova a due fili è utilizzato al meglio per letture superiori a $10,00 \text{ ohm}$ fino a $1,0\text{-}10,0 \text{ megohm}$.

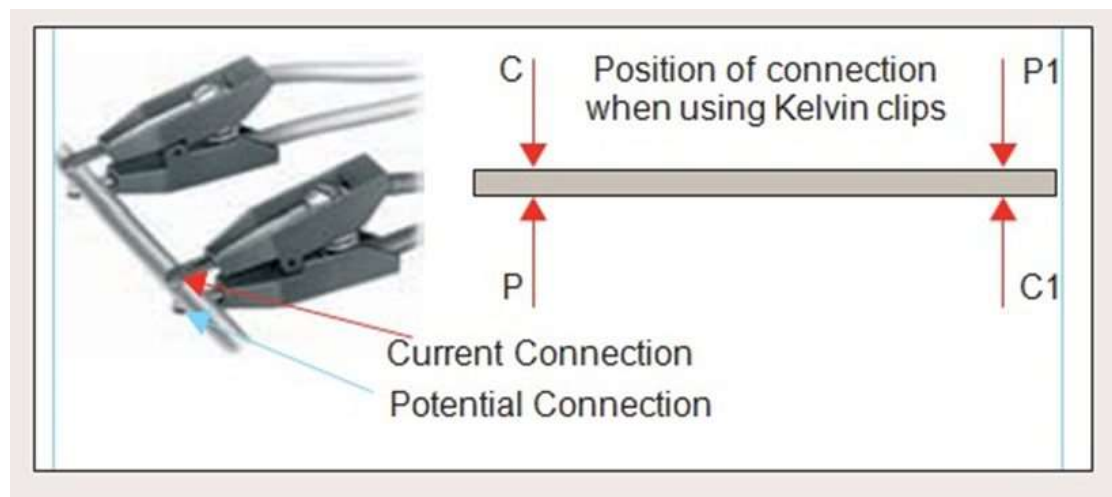
| RX | Resistenza del conduttore di prova $R_1 + R_2$ | Resistenza di connessione $R_3 + R_4$ | Rx misurato ai terminali DMM = $R_x + R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ | Errore | Errore % |
|-----------------------|--|---------------------------------------|--|---------------|----------|
| 1000Ω | 0.04Ω | 0.04Ω | 1000.08Ω | 0.08Ω | 0.008 |
| 100Ω | 0.04Ω | 0.04Ω | 100.08Ω | 0.08Ω | 0.08 |
| 10Ω | 0.04Ω | 0.04Ω | 10.08Ω | 0.08Ω | 0.8 |
| 1Ω | 0.04Ω | 0.04Ω | 1.08Ω | 0.08Ω | 8 |
| $100 \text{ m}\Omega$ | 0.04Ω | 0.04Ω | $180 \text{ m}\Omega$ | 0.08Ω | 80 |
| $10 \text{ m}\Omega$ | 0.04Ω | 0.04Ω | $90 \text{ m}\Omega$ | 0.08Ω | 800 |
| $1 \text{ m}\Omega$ | 0.04Ω | 0.04Ω | $81 \text{ m}\Omega$ | 0.08Ω | 8000 |
| $100 \mu\Omega$ | 0.04Ω | 0.04Ω | $80.1 \text{ m}\Omega$ | 0.08Ω | 8000 |

Metodo di misurazione della resistenza elettrica a quattro fili

Il metodo di misurazione a quattro fili (Kelvin) è preferito per **valori di resistenza inferiori a 100Ω e tutti i misuratori e microohmmetri milliohm utilizzano questo metodo.**

Queste misurazioni vengono effettuate utilizzando 4 fili separati. 2 fili trasportano la corrente, nota come sorgente o conduttori di corrente e passano la corrente attraverso l' R_x . Gli altri 2 fili noti come cavi di rilevamento o potenziali, vengono utilizzati per rilevare la caduta di tensione attraverso R_x . Anche se qualche piccola corrente fluirà nel senso dei conduttori, è trascurabile e può essere ignorata. La caduta di volt attraverso i terminali di rilevamento dell'ohmmetro è quindi praticamente la stessa della caduta di volt attraverso R_x . Questo metodo di misurazione produrrà risultati accurati e coerenti quando si misurano resistenze inferiori a 100Ω.

Dal punto di vista della misurazione questo è il miglior tipo di connessione con 4 fili separati; 2 correnti (C e C1) e 2 potenziali (P e P1). I fili devono sempre essere posizionati al di fuori dei potenziali, anche se il posizionamento esatto non è fondamentale. I fili potenziali devono essere collegati esattamente nei punti tra cui si desidera misurare. Il valore misurato sarà tra i punti potenziali. Le clip Kelvin sono simili alle clip a coccodrillo (Alligatore) ma con ogni ganascia isolata dall'altra. Il conduttore di corrente è collegato a una ganascia e il potenziale all'altra. Le clip Kelvin offrono una soluzione molto pratica per effettuare un collegamento a quattro terminali a fili, sbarre, piastre ecc.



Effetti della temperatura sui valori di resistenza misurati

La resistenza offerta da un conduttore al flusso di corrente elettrica è dovuta alle collisioni, in cui incorrono gli elettroni liberi scontrandosi con gli atomi.

All'aumentare della temperatura del conduttore, aumenta l'ampiezza della vibrazione degli atomi nel reticolo e aumenta anche la probabilità della loro collisione con elettroni liberi. A causa della collisione più frequente tra elettrone libero e atomi, la resistenza del conduttore aumenta.

La variazione della resistenza del conduttore metallico, con l'aumento della temperatura, risulta essere lineare su un considerevole intervallo di temperatura superiore e inferiore a 0°C. In tale intervallo la variazione frazionaria della resistenza per kelvin è nota come coefficiente di temperatura di resistenza.

Lo strumento usato in VW :

tester VAS 6161

che utilizza un principio di misurazione del **rilevamento della conduttanza dinamica**.



credo che faccia misurazioni della tensione a fronte di brevi picchi di corrente in modo da verificare l'effettiva capacità di erogazione della corrente...

Se la tensione scende troppo la batteria non funziona a dovere... l'intensità dei picchi di corrente è in relazione al tipo di batteria ed alla sua capacità e corrente.

È un modo moderno per rilevare lo stato di efficienza di una batteria. Prima si usava una resistenza molto bassa, in grado di far scorrere nella batteria 400/800A in funzione della taglia della stessa, campionando la curva di discesa della tensione

è un **tester batteria Midtronics (USA)**, in parole povere **misura la resistenza interna della batteria utilizzando un carico per la valutazione.**

Tempo perso ..tempo a dietro conduceva una macchina aziendale che di colpo non si è messa più in moto perché la batteria era andata .

Messa in moto con i cavi e portata in officina, fatta la diagnosi con questo strumento ,dove usciva fuori che **la batteria era buona** e il meccanico si è rifiutato di sostituirmi la batteria ,perché la società locataria con la diagnosi positiva non lo avrebbe autorizzato a sostituirla. .alla fine dopo ulteriori

giorni che l'ho messa in moto con i cavi ,il meccanico è stato costretto a cambiarla perché il dubbio oramai era certezza .

Il rilevamento della conduttanza dinamica (DCR) è una tecnica utilizzata per misurare la conduttanza elettrica di un materiale in tempo reale.

La conduttanza è una misura della capacità di un materiale di condurre l'elettricità ed è l'inverso della resistenza.

Il DCR viene utilizzato in una varietà di applicazioni, tra cui:

Controllo del processo: Il DCR può essere utilizzato per monitorare la qualità di un materiale durante la produzione. Ad esempio, può essere utilizzato per misurare la conduttanza di un wafer di silicio per assicurarsi che soddisfi le specifiche.

Ricerca e sviluppo: Il DCR può essere utilizzato per caratterizzare i materiali nuovi o per studiare i fenomeni di trasporto elettrico nei materiali.

Manutenzione predittiva: Il DCR può essere utilizzato per monitorare le condizioni di un materiale nel tempo. Ad esempio, può essere utilizzato per monitorare la corrosione di una tubazione o l'invecchiamento di un isolante.

Il DCR si basa sul principio che la conduttanza di un materiale è proporzionale alla corrente che lo attraversa quando viene applicata una tensione. La corrente viene misurata utilizzando un amperometro e la tensione viene misurata utilizzando un voltmetro. **La conduttanza viene quindi calcolata come il rapporto tra la corrente e la tensione.**

Esistono due tipi principali di DCR:

DCR a frequenza fissa: Questo tipo di DCR utilizza una frequenza fissa per misurare la conduttanza. È il tipo di DCR più semplice e più comune.

DCR a spettroscopia di impedenza: Questo tipo di DCR utilizza una gamma di frequenze per misurare la conduttanza. Può fornire informazioni più dettagliate sulle proprietà elettriche del materiale.

Il DCR è una tecnica versatile che può essere utilizzata per una varietà di applicazioni. È una tecnica non distruttiva, il che significa che non danneggia il materiale in fase di test. È anche una tecnica relativamente economica e semplice da utilizzare.

Vantaggi del DCR:

Non distruttivo

Economico

Facile da usare

fornisce misure in tempo reale

Può essere utilizzato per una varietà di applicazioni

Svantaggi del DCR:

La precisione può essere influenzata da fattori ambientali

Può essere difficile da interpretare i risultati

Non è adatto a tutti i tipi di materiali

Esempi di applicazioni del DCR:

Controllo della qualità dei wafer di silicio

Monitoraggio della corrosione delle tubazioni

Studio dell'invecchiamento degli isolanti

Diagnostica di batterie

Caratterizzazione di nuovi materiali

