

# ***VOLTCRAFT***®

① Istruzioni  
TT100 Transistortester  
N°.: 1562814

**CE**

	Pagina
1. Introduzione.....	3
2. Spiegazione dei simboli.....	4
3. Utilizzo conforme.....	4
4. Contenuto della confezione.....	7
5. Avvertenze per la sicurezza.....	8
6. Componenti.....	11
7. Disimballaggio.....	11
8. Esecuzione delle misure.....	12
a) Avvertenze importanti.....	12
b) Diodi.....	14
c) Rete di diodi.....	15
d) LED.....	16
e) Led bicolore.....	17
f) Transistore.....	18
g) Transistor con particolari caratteristiche.....	19
h) Transistor con amplificazione difettosa o molto bassa...	21
i) Guadagno di corrente (HFE).....	22
j) Caduta di tensione emettitore base.....	23
k) Corrente di dispersione del collettore.....	23
l) MOSFET.....	24
m) I junction FET sono transistor a effetto di campo convenzionali.....	26
n) Tiristori.....	27
9. Inserire / sostituire le batterie.....	28

10. Pulizia.....	29
11. Smaltimento .....	30
a) Generalità.....	30
b) Batteria.....	30
12. Dati tecnici.....	31

## 1. Introduzione

---

Gentile Cliente, la ringraziamo per aver acquistato un prodotto Voltcraft®. È un'ottima scelta!

Questo articolo appartiene a una famiglia di prodotti di marca di qualità superiore che si distingue nel campo delle tecniche di misurazione, caricamento e alimentazione per la competenza professionale e la costante innovazione su cui è basata.

Con Voltcraft® potranno eseguire compiti complessi sia gli appassionati di bricolage più esigenti che gli utilizzatori professionali. Voltcraft® offre una tecnologia affidabile per un rapporto prezzo/prestazioni straordinariamente vantaggioso.

Siamo certi che l'inizio di questa nuova esperienza con Voltcraft è anche l'inizio di una collaborazione lunga e soddisfacente.

Le auguriamo di trarre grande soddisfazione dal suo nuovo prodotto Voltcraft®!

Per domande tecniche rivolgersi ai seguenti contatti:

Italia:           Tel: 02 929811

                    Fax: 02 89356429

                    e-mail: [assistenza@conrad.it](mailto:assistenza@conrad.it)

                    Lun – Ven: 9:00 – 18:00

## 2. Spiegazione dei simboli

---



Il simbolo con il fulmine in un triangolo è usato per segnalare un rischio per la salute, come per esempio le scosse elettriche.



Il simbolo con un punto esclamativo in un triangolo indica informazioni importanti in queste istruzioni per l'uso, che devono essere rispettate.



Il simbolo freccia si trova laddove vengono forniti consigli speciali e informazioni sul funzionamento.



Questo dispositivo indica la conformità CE ed il fatto che sono soddisfatte le direttive europee vigenti

## 3. Utilizzo conforme

---

Il tester componenti viene utilizzato per l'analisi intelligente dei semiconduttori.

Identifica automaticamente i seguenti tipi di componenti:

- Transistor (NPN/PNP)
- Transistor Darlington
- (autobloccante) MOS-FET
- (auto conduttore) MOS-FET
- (J) FET / transistor a effetto di campo
- Triac
- Tiristori
- LED / diodo luminoso

- LED a due colori / diodo luminoso (due colori)
- Diodo
- Rete di diodi
- Determinazione automatica dell'assegnazione dei pin, basta effettuare il collegamento
- Funzione di identificazione di diodi di protezione e shunt resistivi
- Misurazione del guadagno per transistor bipolari
- Misurazione della corrente di dispersione per transistor bipolari.
- Rilevamento di silicio e germanio per transistori.
- Misurazione soglia gate per MOSFET autoconduttori.
- Misurazione della tensione diretta di semiconduttori per diodi, LED e collegamenti basi emettitori transistor.
- Spegnimento automatico e manuale

I segnali misurati sono mostrati sul display.

Lo strumento è alimentato con una batteria da 12 V 23 A



Il dispositivo non deve essere sotto carica/tensione.

Qualsiasi uso diverso da quanto su indicato può arrecare danni al prodotto e rischi come per esempio cortocircuiti, incendi, scosse elettriche, eccetera.

Non è consentito alterare o disassemblare qualsivoglia parte del prodotto né aprire l'alloggiamento.

Non è consentito effettuare misurazioni in atmosfere potenzialmente esplosive (Ex) o in ambienti umidi, in aree esterne o in condizioni ambientali avverse.

Condizioni ambientali avverse sono:

- Bagnato o elevata umidità,
- polvere e gas, vapori o solventi infiammabili,
- temporali o condizioni temporalesche, come forti campi elettrostatici e così via.

Questa guida rapida illustra le precauzioni di sicurezza volte a massimizzare la sicurezza quando si lavora con questo dispositivo.

Questo prodotto è conforme ai requisiti nazionali ed europei per il settore. Tutti i nomi di società e di prodotti citati sono marchi di fabbrica dei rispettivi proprietari. Tutti i diritti riservati.

## 4. Contenuto della confezione

---

- Tester per transistor
- Batteria 12 V 23 A
- Istruzioni d'uso

### Istruzioni di funzionamento attuali

Scaricare le istruzioni aggiornate dal link [www.conrad.com/downloads](http://www.conrad.com/downloads) indicato di seguito o scansare il codice QR riportato. Seguire tutte le istruzioni sul sito web.



## 5. Avvertenze per la sicurezza

---



Prima della messa in servizio leggere la guida rapida in quanto contiene importanti informazioni per il corretto funzionamento.



La garanzia decade in caso di danni dovuti alla mancata osservanza delle presenti istruzioni! Il produttore non si assume responsabilità per eventuali danni!

Il produttore non si assume responsabilità per eventuali danni all'utente o lesioni personali causati da un uso improprio o dalla mancata osservanza delle relative informazioni di sicurezza. In tali casi l'assicurazione / la garanzia verrà annullata.

Questo dispositivo ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni di sicurezza. Per mantenere questa condizione e per garantire un funzionamento sicuro, l'utente deve seguire le istruzioni di sicurezza e le avvertenze contenute in questo manuale.

- Questo dispositivo ha lasciato la fabbrica in perfette condizioni di sicurezza. Per mantenere questa condizione e per garantire un funzionamento sicuro, l'utente deve seguire le istruzioni di sicurezza e le avvertenze contenute in questo manuale.
- Secondo le norme sulla sicurezza, l'alterazione e/o la modifica del dispositivo non sono consentite.
- Rivolgersi a un esperto in caso di dubbi relativi al funzionamento, alla sicurezza o alle modalità di collegamento del dispositivo.



- Misuratori e accessori non sono giocattoli e vanno tenuti fuori dalla portata dei bambini!
- Si prega di osservare le norme antinfortunistiche delle associazioni di categoria relative alle installazioni elettriche e all'uso di attrezzature negli impianti industriali.
- In scuole, centri di formazione, laboratori per il tempo libero e centri fai-da-te, l'uso dei misuratori deve essere monitorato da personale responsabile addestrato.
- Prima di ogni misura controllare il dispositivo di misura per eventuali danni. Evitare in qualsivoglia caso di eseguire misurazioni laddove l'isolamento di protezione sia danneggiato (strappato, usurato, rotto e così via).
- Evitare l'uso in prossimità di:
  - forti campi magnetici o elettromagnetici
  - antenne trasmettenti o generatori HFIl valore misurato può essere falsificato.
- Se si presume che non sia più possibile un funzionamento in completa sicurezza, mettere il dispositivo fuori servizio ed assicurarsi che non possa essere acceso involontariamente. Si può presumere che un funzionamento sicuro non sia più possibile se:
  - il dispositivo presenta danni visibili,
  - il dispositivo non funziona più e



- dopo una conservazione prolungata in condizioni sfavorevoli o
- dopo gravi sollecitazioni durante il trasporto.
- Non accendere mai il misuratore quando si passa da un ambiente freddo a uno caldo. La condensa che si forma potrebbe danneggiare il dispositivo. Prima di accendere, lasciare che il dispositivo raggiunga la temperatura ambiente.
- Non smontare mai il prodotto! Vi è elevato rischio di scosse elettriche letali!
- Non lasciare in giro il materiale di imballaggio in quanto potrebbe costituire un giocattolo pericoloso per i bambini.
- Maneggiare il prodotto con cautela. Urti, colpi o cadute anche da un'altezza minima possono danneggiarlo.
- Osservare anche le istruzioni di sicurezza riportate nei singoli capitoli.



**Non superare in alcun caso i valori massimi di ingresso consentiti. Non toccare i circuiti o le parti del circuito, quando le tensioni superano 30 V/CA rms o 30 V/CC! Pericolo di morte!**



**Prima di misurare, controllare i cavi di misura collegati per eventuali danni quali tagli, crepe o ammaccature. I cavi di misura difettosi non vanno più utilizzati! Pericolo di morte!**

**Osservare le istruzioni di sicurezza, le norme e le misure di protezione per la sicurezza intrinseca.**

## 6. Componenti

---

Il tester per transistor ha un display e 2 tasti.



- 1 ON/Analisi      Accensione / Inizio analisi
- 2 OFF/Pagina    Spegnimento / Mostra pagina successiva
- 3 Display

## 7. Disimballaggio

---

Dopo il disimballaggio, controllare che non vi siano componenti mancanti o danneggiati.

**Per motivi di sicurezza, evitare di utilizzare i componenti danneggiati. In caso di danni, contattare il servizio di assistenza.**

## 8. Esecuzione delle misure

---

### a) Avvertenze importanti

- Il tester è progettato per l'analisi di componenti discreti, non collegati e senza corrente. Ciò garantisce che i collegamenti esterni non influiscano sui parametri misurati. Le tre sonde di prova vanno collegate al componente. Se il componente dispone di due soli collegamenti, è possibile utilizzare qualsiasi coppia delle tre sonde.
- Collegare prima il componente alle sonde. Il tester avvia l'analisi dei componenti quando si preme il tasto ON/Analisi, nello stato di spegnimento. Per avviare una nuova analisi, premere di nuovo il tasto ON/analisi o spegnere il dispositivo con il tasto OFF/pagina e quindi premere nuovamente il tasto ON/Analisi.
- A seconda del tipo di componente, l'analisi può richiedere alcuni secondi, dopodiché vengono visualizzati i risultati. Le informazioni vengono visualizzate suddivise in "pagine", per scorrere le pagine premere il tasto OFF/Pagina.
- Il simbolo della freccia sul display indica che sono disponibili più pagine. Se il componente collegato alle sonde non può essere rilevato, appare il seguente messaggio:  

- Se il componente non è supportato, ha un errore o se il componente che viene testato è incorporato in un circuito, viene visualizzato il seguente messaggio:  


- Alcuni componenti possono essere rilevati in modo errato a causa di un cortocircuito tra una coppia di sonde. In tal caso, viene visualizzato il seguente messaggio (o simile):

**Short Circuit On  
Green Blue**

- Se tutte e tre le sonde sono in cortocircuito (o a bassissima impedenza), viene visualizzato il seguente messaggio:

**Short Circuit On  
Green Blue Red**

- Il tester può rilevare una o più giunzioni di diodi o altri tipi di componenti all'interno di una parte sconosciuta o difettosa. Molti semiconduttori sono costituiti da giunzioni PN (diodi). Per ulteriori informazioni, consultare la sezione dedicata ai diodi e alle reti di diodi.

## b) Diodi

Il tester può analizzare quasi tutti i tipi di diodi. Ogni coppia delle tre sonde può essere collegata a qualsiasi diodo. Se il dispositivo rileva un singolo diodo, viene visualizzato il seguente messaggio:

- Premendo il tasto OFF/Pagina viene visualizzata l'assegnazione dei pin. Nell'esempio, l'anodo del diodo è collegato alla sonda di prova rossa e il catodo è collegato alla sonda di prova verde, inoltre la sonda di prova blu non è collegata. Viene quindi visualizzata la tensione diretta, da cui si può dedurre la tecnologia del diodo. In questo esempio, è probabile che il diodo sia al silicio. Un diodo schottky o al germanio ha una tensione diretta di circa 0,25 V. Viene visualizzata anche la corrente con cui viene testato il diodo.
- Il tester determina che il diodo in fase di test è un LED, se la caduta di tensione diretta misurata supera 1,50 V. Per ulteriori informazioni consultare la sezione dedicata all'analisi dei LED.

<b>Diode Or Diode Junction(s)</b>
---------------------------------------

<b>Red Green Blue Anod Cath</b>
-------------------------------------

<b>Forward Voltage Vf=0.64V</b>
-------------------------------------

<b>Test Current If=4.38mA</b>
-----------------------------------

## c) Rete di diodi

Grazie alle tre connessioni il tester rileva in modo intelligente i tipi comuni di reti di diodi. Per componenti a tre poli come p. es. reti di diodi B. SOT-23, tutti e tre i puntali di prova devono essere collegati in qualsiasi ordine. Il dispositivo riconosce il tipo di rete di diodi e visualizza le informazioni per ogni diodo rilevato in successione. I seguenti tipi di reti di diodi vengono riconosciuti automaticamente grazie al Tester.

Entrambi i catodi sono collegati tra loro, come il dispositivo BAV70.

**Common Cathode  
Diode Network**

Gli anodi di entrambi i diodi sono collegati tra loro, come ad esempio il BAW56W

**Common Anode  
Diode Network**

Qui ogni diodo è collegato in serie. Ne è un esempio BAV99.

**Series diode  
network**

Dopo l' identificazione del componente, vengono visualizzati i dettagli di ciascun diodo nella rete.

**Pinout for D1...**

In primo luogo, viene visualizzato il pin del diodo, seguito dalle informazioni elettriche, caduta di tensione e corrente con cui è stato testato il diodo. Il valore della corrente di prova dipende dalla caduta di tensione misurata sul diodo.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
D2 Vf=0.64V**

Dopo la visualizzazione di tutti i dettagli del primo diodo, vengono visualizzati i dettagli del secondo diodo.

## d) LED

Un LED è in realtà solo un altro tipo di diodo. Il tester rileva che, con una caduta di tensione diretta misurata superiore a 1,5 V, si tratta di un LED o una rete LED. Questo permette al tester di rilevare sia i LED bipolari che i LED a due colori a tre poli.

Il display mostra l'assegnazione dei pin, la caduta di tensione diretta e la relativa corrente di prova.

**Led Or Diode  
Junction(s)**

In questo esempio, il connettore catodo del LED è collegato al terminale di test verde e il connettore anodo del LED è collegato al morsetto di test rosso.

**Red Green Blue  
Anod Cath**

In questo esempio, un normale LED verde ha una caduta di tensione diretta di 1,87 V.

**Forward Voltage  
 $V_f = 1.87V$**

La corrente di prova dipende dalla caduta di tensione del LED, in questo esempio è stata misurata una corrente di prova di 3,15 mA.

**Test Current  
 $I_f = 3.15mA$**

Alcuni LED bianchi e blu richiedono tensioni dirette elevate e potrebbero non essere rilevati dal tester.

## e) Led bicolore

I LED bicolore vengono riconosciuti automaticamente. Se il vostro LED ha tre connettori, assicurarsi che sia collegato alle tre sonde in qualsiasi ordine.

Un LED bipolare a due colori è costituito da due chip LED, che sono montati con un circuito parallelo inverso all'interno dell'alloggiamento del LED. I LED a due colori con tre porte sono realizzati con anodi comuni o catodo comune.

In questo esempio è stato rilevato un LED bipolare a due colori.

Questo messaggio viene visualizzato quando viene rilevato un LED a tre poli.

I dettagli di ciascun LED contenuto all'interno sono simili a quelli delle reti di diodi sopra descritte.

Viene visualizzata l'assegnazione dei pin del LED 1. Tenere a mente che questa è solo l'assegnazione dei pin per uno dei due LED contenuti.

È interessante notare come le cadute di tensione per ogni LED sono caratteristiche del diverso colore all'interno del LED bicolore. È quindi possibile determinare quale connettore è collegato a ciascun LED colore all'interno del dispositivo. I LED rossi spesso hanno la caduta di tensione diretta più bassa, seguiti da LED gialli, LED verdi e infine da quelli blu.

**Two Terminal  
Bicolour LED**

**Three Terminal  
Bicolour LED**

**Pinout for D1...**

**Red Green Blue  
Anod Cath**

**Forward Voltage  
D1 Vf= 1.98V**

**Test Current**

## f) Transistore

Si hanno molti tipi di transistor come per esempio i Darlington e possono avere inclusi diodi di protezione oppure possono esserci transistor con resistenze integrate e combinazioni di questi tipi. Tutte queste varianti vengono riconosciute automaticamente dal tester.

I transistor sono disponibili in due tipi principali, NPN e PNP. In questo esempio il dispositivo riconosce un transistor PNP in silicio.

**PNP Silicon  
Transistor**

Se la caduta di tensione tra base ed emettitore è inferiore a 0,4 V, il dispositivo determina che si tratta di un transistor al germanio. In questo esempio si tratta di un modello PNP.

**PNP Germanium  
Transistor**

Se il componente è un transistor Darlington (due BJT interconnesse), viene visualizzato un messaggio simile al seguente:

**NPN Darlington  
Transistor**

Premendo il tasto OFF/Pagina viene visualizzata l'assegnazione dei pin del transistor.

Lo strumento ha rilevato che la base è collegata alla sonda rossa, il collettore alla sonda verde e l'emettitore alla sonda blu.

**Red Green Blue  
Base Coll Emit**

## g) Transistor con particolari caratteristiche

Molti transistor moderni hanno caratteristiche speciali. Se il tester ha riconosciuto le proprietà speciali, queste funzioni verranno visualizzate dopo aver premuto il tasto OFF/pagina. Se non vengono rilevate proprietà particolari, nella pagina successiva viene visualizzato il guadagno di corrente del transistor. Alcuni transistori, in particolare i transistori di deflessione CRT e molti Darlington grandi hanno installato un diodo di protezione tra il collettore e l'emettitore.

Diode Protection Between C-E
---------------------------------

Un tipico esempio di transistor con diodi di protezione è il Philips BU505DF. Non dimenticare che i diodi di protezione sono collegati internamente tra il collettore e l'emettitore in modo che siano normalmente polarizzati all'indietro.

In caso di transistori NPN l'anodo del diodo è collegato con l'emettitore del transistor.

In caso di transistori PNP l'anodo del diodo è collegato al collettore del transistor.

Inoltre, molti transistori Darlington e alcuni non Darlington hanno installato anche una resistenza tra la base e l'emettitore.

Il tester può rilevare la resistenza dello shunt, se ha una resistenza inferiore a 60 k Ohm.

Il popolare transistor NPN Darlington Motorola TIP110 ha una resistenza tra base ed emettitore.

Se il dispositivo rileva uno shunt di resistenza tra la base e l'emettitore, sul display apparirà quanto segue:

**Resistor Shunt  
Between B-E**

Inoltre, il tester avverte che la precisione della misura del guadagno (HFE) è influenzata dallo shunt.

**HFE Not Accurate  
Due To B-E Res**

## **h) Transistor con amplificazione difettosa o molto bassa**

In caso di transistor difettosi che hanno un bassissimo guadagno, il tester può eventualmente riconoscere solo uno o più giunzioni di diodi. Questo perché i transistor NPN sono costituiti da una struttura di giunzioni che si comportano come una comune rete di diodi anodici. Transistor PNP si comportano come una rete di diodi catodici. Il nodo comune è la connessione di base. Ciò è normale in situazioni in cui il guadagno di corrente è così basso che non può essere misurato con le correnti di prova utilizzate dal tester.

In determinate circostanze il dispositivo non è in grado di effettuare le misurazioni e, in questo caso, verrà visualizzato uno dei seguenti messaggi.

**Common Anode  
Diode Network**

**Unknown/Faulty  
Component**

**No Component  
Detected**

## i) Guadagno di corrente (HFE)

Il guadagno di corrente CC (HFE) viene visualizzato dopo la visualizzazione delle funzioni speciali del transistor..

Il guadagno di tutti i transistori può variare notevolmente a seconda della corrente del collettore, della tensione del collettore e anche della temperatura, cosicché il valore del guadagno visualizzato non è sempre quello con altre tensioni e correnti del collettore. Questo vale in particolare per i componenti grandi.

<b>Current Gain</b> <b>HFE = 119</b>
---

<b>Test Current</b> <b>I<sub>c</sub> = 2.50mA</b>
--

I transistor Darlington possono avere valori di guadagno molto alti e quindi si può notare una maggiore variazione del guadagno.

È inoltre del tutto normale che i transistor dello stesso tipo abbiano un'ampia gamma di valori di guadagno. Per questo motivo, i circuiti a transistor sono spesso progettati in modo tale che il loro funzionamento non dipenda dal valore assoluto del guadagno di corrente. Tuttavia, il valore del guadagno visualizzato è molto utile per confrontare i transistor di design simile per la regolazione del guadagno o la risoluzione dei problemi.

## j) Caduta di tensione emettitore base

Viene visualizzata la CC caratteristica della connessione base - emettitore, non solo la caduta di tensione diretta base - emettitore, ma anche la corrente di terra usata per la misurazione.

La caduta di tensione base - emettitore può essere utile per identificare i dispositivi in silicio o germanio. I dispositivi al germanio possono avere tensioni base emettitore fino a 0,2 V, quelli al silicio mostrano valori di circa 0,7 V e i transistor Darlington possono avere valori di circa 1,2 V dato che vengono misurate più giunzioni base emettitore.

<b>B-E Voltage</b> <b><math>V_{be}=0.72V</math></b>
--

<b>Test Current</b> <b><math>I_B=4.48mA</math></b>
---

## k) Corrente di dispersione del collettore

La corrente del collettore, generata dal passaggio della corrente di terra, è detta corrente di dispersione. La maggior parte dei transistor moderni ha valori di corrente di dispersione estremamente bassi, spesso inferiori a 1  $\mu A$ , anche con tensioni collettore-emettitore molto elevate..

Tuttavia, i tipi al germanio più vecchi possono avere una forte corrente di dispersione del collettore, specialmente a temperature elevate (la corrente di dispersione può dipendere molto dalla temperatura).

<b>Leakage Current</b> <b><math>I_C=0.15mA</math></b>
--

Se il transistor è di tipo al silicio, dovrete aspettarvi una corrente di dispersione di circa 0,00 mA, a meno che il transistor non sia difettoso.

## I) MOSFET

Il termine MOSFET indica i transistor ad effetto di campo a semiconduttore in ossido metallico. Come i transistor bipolari, anche i MOSFET sono disponibili in due tipi principali: canale-N e canale-P. La maggior parte dei moderni MOSFET sono di tipo autobloccante, cioè la tensione gate-source è sempre positiva (per i tipi a canale-N). L'altro tipo (raro) di MOSFET è il tipo autoconduttore, descritto in una sezione seguente.

MOSFET di tutti i tipi sono a volte chiamati IGFET, cioè transistor isolati a effetto gate -di campo. Questo termine descrive una caratteristica principale di questi componenti, un'area gate isolata che porta ad una corrente di gate trascurabile per tensioni del gate sia positive che negative (fino ai valori massimi ammissibili, tipicamente  $\pm 20$  V).

La prima schermata visualizzata mostra il tipo di MOSFET rilevato. Premendo il tasto OFF/Pagina viene visualizzata l'assegnazione dei pin del MOSFET. Vengono identificati Gate, Source e Drain.

Una caratteristica importante di un MOSFET è la tensione di soglia gate-source, la tensione gate-source, a partire dalla quale inizia la derivazione tra source e drain. Il valore di soglia del gate viene visualizzato dopo l'assegnazione dei pin.

**Enhancement Mod  
N-Ch MOSFET**

**Red Green Blue  
Gate Drn Srce**

**Gate Threshold  
Vgs=3.47V**

**Test Current  
Id=2.50mA**

Il MOSFET autoconduttore piuttosto raro è molto simile al tradizionale Junction FET (JFET), tranne che il terminale gate è isolato dagli altri due terminali. La resistenza d'ingresso di questi dispositivi può essere generalmente superiore a 1000 M $\Omega$  per tensioni di gate negative e positive.

I mosfet autoconduttori sono caratterizzati dalla tensione gate-source richiesta per controllare la corrente della drain-source.

**Depletion Mode  
N-CH Mosfet**

I moderni MOSFET autoconduttori sono di solito disponibili solo nelle versioni a canale N e conducono la corrente anche a tensione zero tra gate e source. Il dispositivo può essere spento del tutto solo quando il gate assume un valore notevolmente negativo rispetto al terminale di collegamento source (p. es. -10 V). Questa è la caratteristica che li rende così simili ai tradizionali jfet.

Premendo OFF/Page viene visualizzata sullo schermo l'assegnazione dei pin.

**Red Green Blue  
Drn Gate Srce**

## m) I junction FET sono transistor a effetto di campo convenzionali

La tensione applicata ai terminali gate-source controlla la corrente tra i terminali di drain-source. I jfet canale-N richiedono una tensione negativa sul loro gate in relazione al loro source; quanto più negativa è la tensione, tanto meno corrente può passare tra drain e source.

A differenza dai mosfet a svuotamento, i jfet non hanno uno strato isolante sul gate. Ciò significa che la resistenza di ingresso tra gate e source è solitamente molto alta, ma la corrente del gate può aumentare quando la connessione dei semiconduttori tra gate e source o tra gate e drain è orientata in avanti. Ciò può accadere quando la tensione del gate è superiore a circa 0,6 V rispetto alle porte drain o source per i dispositivi a canale N o inferiore a 0,6 V rispetto alle porte drain o source per i dispositivi a canale P.

La struttura interna dei Jfets è sostanzialmente simmetrica intorno al terminale gate, cioè i collegamenti drain e source sono indistinguibili per il tester. Tuttavia, vengono identificati il tipo JFET e il terminale gate.

**P-Channel  
Junction FET**

**Drain And Source  
Not Identified**

**Red Green Blue  
Gate**

## n) Tiristori

I tiristori sensibili a bassa potenza o SCR (Silicon Controlled Rectifier) e i triac che richiedono correnti di gate e correnti di tenuta inferiori a 5 mA possono essere identificati e analizzati con il tester. I collegamenti dei tiristori sono anodo, catodo e gate. L'assegnazione del tiristore viene visualizzata alla successiva pressione del tasto OFF/Pagina..

I terminali dei triac sono MT1, MT2 (MT sta per terminale principale) e Gate. MT1 è il terminale, a cui fa riferimento la corrente di gate.

Sensitive Or Low  
Power Thyristor

Red Green Blue  
Gate Anod Cath

Sensitive Or Low  
Power Triac

Red Green Blue  
MT1 MT2 Gate

## 9. Inserire / sostituire le batterie

---



Fare attenzione alla polarità corretta quando vengono inserite le batterie. Se il dispositivo non viene utilizzato per molto tempo, rimuovere le batterie al fine di evitare danni dovuti alle perdite dalle batterie. Batterie danneggiate o che presentano perdite possono causare corrosione cutanea in caso entrino in contatto con la pelle. Indossare dunque guanti protettivi in caso si maneggino batterie danneggiate.

Tenere le batterie fuori dalla portata dei bambini. Non lasciare le batterie incustodite, potrebbero essere ingerite dai bambini o da animali domestici.

Non smontare le batterie ed evitare cortocircuiti e contatto con il fuoco. Non tentare mai di ricaricare batterie non ricaricabili. C'è rischio di esplosione!

Se compare un avviso, si consiglia di sostituire immediatamente la batteria poiché ciò può influire sui parametri misurati. Il dispositivo non deve essere lasciato incustodito.

Per aprire il vano batteria, allentare la vite sul retro del dispositivo. Inserire una nuova batteria alcalina GP23 A o MN21 12 V (diametro 10 mm x lunghezza 28 mm) con la corretta polarità („+“ = positivo, „-“ = negativo).

Chiudere il coperchio del vano batteria.

Sostituire le batterie con altre nuove, quando sul display appare l' icona di sostituzione della batteria.

**Low Battery**

## 10. Pulizia

---

Prima di pulire il dispositivo, spegnerlo e scollegarlo dall'oggetto da misurare.



**L'apertura di coperture o la rimozione di componenti, escluso laddove sia consentito farlo manualmente, potrebbero determinare l'esposizione di parti conduttrici sotto tensione.**

**Prima della pulizia o della riparazione, è necessario scollegare tutti i componenti dal dispositivo e spegnere il dispositivo stesso.**

- Per la pulizia, non utilizzare detergenti abrasivi, chimici o aggressivi quali benzina, alcol o simili. In tal modo, infatti, si rischia di danneggiare la superficie del dispositivo. Inoltre, i vapori sono nocivi per la salute ed esplosivi. Non utilizzare alcuno strumento tagliente, cacciaviti, spazzole metalliche o simili per la pulizia.
- Per la pulizia del dispositivo o dei cavi di misurazione, utilizzare un panno antistatico leggermente umido e privo di pelucchi.

# 11. Smaltimento

---

## a) Generalità



I dispositivi elettronici sono materiali riciclabili e non devono essere smaltiti tra i rifiuti domestici.



Alla fine della sua vita utile, il prodotto deve essere smaltito in conformità alle disposizioni di legge vigenti.

## b) Batteria

Il consumatore finale ha l'obbligo legale (Normativa sulle batterie) di restituire tutte le batterie usate; è vietato smaltirle tra i rifiuti domestici.



Batterie contaminate sono etichettate con questo simbolo indicante che lo smaltimento nei rifiuti domestici è proibito.

Le denominazioni principali per i metalli pesanti sono: Cd=cadmio, Hg=mercurio, Pb=piombo. È possibile portare le batterie esaurite gratuitamente presso un centro di smaltimento autorizzato nella propria zona o qualsiasi altro negozio in cui si possono acquistare batterie!

## 12. Dati tecnici

---

Alimentazione .....	batteria da 23 A
Dimensioni del display.....	62 x 17 mm
Durata operativa .....	ca. 12 h con un consumo di corrente di 4,6 mA
Temperatura di esercizio .....	da 0 °C a +50 °C,
Temperatura di stoccaggio .....	da -10 °C a +60 °C
Umidità relativa.....	da 10% a 80%, senza condensa
Peso .....	ca. 90 g (inclusi accessori)
Dimensioni.....	(L x A x P) ca. 102 x 72 x 43 mm





Questa è una pubblicazione da Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, D-92240 Hirschau ([www.conrad.com](http://www.conrad.com)).

Tutti i diritti, compresa la traduzione sono riservati. È vietata la riproduzione di qualsivoglia genere, quali fotocopie, microfilm o memorizzazione in attrezzature per l'elaborazione elettronica dei dati, senza il permesso scritto dell'editore. È altresì vietata la riproduzione sommaria. La pubblicazione corrisponde allo stato tecnico al momento della stampa.

Copyright 2017 by Conrad Electronic SE.