

## Informazioni di sicurezza

Le seguenti informazioni di sicurezza devono essere osservate per assicurare al massimo l'incolumità personale durante l'utilizzo dello strumento:

Non utilizzare lo strumento se i terminali di misura o lo strumento stesso risultano danneggiati o se si sospetta un malfunzionamento dello strumento stesso.

Evitare di essere collegati a terra o di toccare tubi del metallo, connettori, apparecchiature, ecc. che potrebbero essere a potenziale di terra durante le misure. Tenere il proprio corpo isolato da terra usando abiti asciutti, scarpe di gomma, tappeti di gomma e altro materiale isolante approvato.

Togliere alimentazione al circuito da misurare prima di tagliare, togliere isolamento o interrompere. Anche piccole scariche elettriche possono essere pericolose. Massima cautela con tensioni superiori a 60V dc o 30V ac, tali tensioni possono essere pericolose.

Usando le sonde, tenere le dita dietro alle protezioni presenti sulle sonde stesse.

Misurare tensioni che eccedono i limiti dello strumento può danneggiare lo strumento e esporre l'operatore a rischio di shock elettrici. Verificare sempre i limiti dello strumento presenti nel frontalino.

Mai applicare tensioni o correnti allo strumento che eccedano il massimo specificato:

Limiti di ingresso	
Funzione	Ingresso massimo
V DC o V AC	600V DC 600V AC
mA DC/AC	400mA DC/AC
A DC/AC	10A DC/AC (30 secondo max ogni 15 minuti)
Frequenza, Resistenza, Capacità, Duty Cycle, Diodo, Continuità Temperatura	250V DC/AC

### Simboli di sicurezza



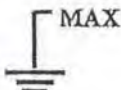
Questo simbolo affiancato ad un altro simbolo, terminale o apparecchiatura indica che l'operatore deve fare riferimento al Manuale Operativo onde evitare danno personale o allo strumento.

**WARNING**

Questo simbolo di Avvertimento indica una potenzialmente situazione azzardata che se non evitata, potrebbe produrre morte o danno serio.

**CAUTION**

Questo simbolo di Cautela indica una potenziale situazione azzardata che se non evitata, può risultare dannosa per lo strumento.

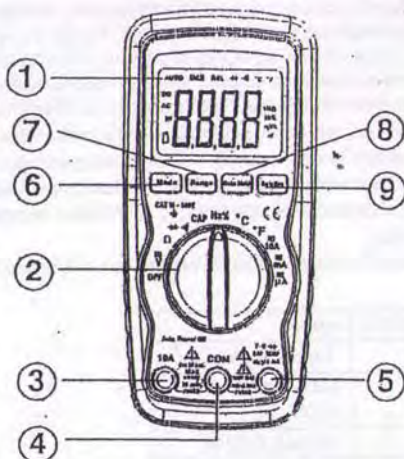


Questo simbolo consiglia l'utente che il terminale così contrassegnato non deve essere connesso a un punto nel quale la tensione rispetto a terra ecceda (in questo caso) 500 VAC o VDC.



Questo simbolo viene posto vicino a terminali che nel loro uso normale possono essere sottoposti a tensioni pericolose. Per la massima sicurezza è opportuno non toccare lo strumento e i terminali di misura quando il circuito è alimentato.

## CONTROLLI E CONNETTORI



1. Grande display con campo di misura da 000 a 3999, retroilluminato, con simboli
2. Commutatore delle funzioni
3. 10A (positivo) connettore di ingresso per misure di 10A DC o AC.
4. COM (negativo) Connettore di ingresso comune
5. Connettore di ingresso positivo
6. Pulsante "MODE"
7. Pulsante della portata
8. Pulsante di memoria dati
9. Pulsante per misure relative

### Simboli

- |     |                |
|-----|----------------|
| ☰   | Continuità     |
| BAT | Batteria bassa |
| ⤴   | Diodo          |

DATA HOLD Dato memorizzato

AUTO Cambio scala automatico

AC Tensione o Corrente in alternata

DC Tensione o Corrente in continua

**SPECIFICHE**

Strumento conforme a: EN61010-1.

Isolamento: Classe2, Doppio isolamento.

Categoria di sovratensione: CATII - 600V.

Display: LCD a 4000 posizioni con indicazione della funzione.

Polarità: Automatica, indicazione di polarità invertita (-).

Fuorisca: "OL" indicato a display.

Batteria scarica: appare il simbolo BAT quando la batteria è da sostituire.

Autospegnimento: Lo strumento si spegne automaticamente dopo 15 minuti di inutilizzo.

Frequenza di campionamento: 2 volte al secondo, nominale.

Ambiente operativo: 0 °C a 50 °C (32 °F a 122 °F) a < 70% umidità relativa.

Temperatura di stoccaggio: -20 °C a 60 °C (-4 °F a 140 °F) a < 80% umidità relativa.

Per uso in esterni, quota max: 2000m

Grado dell'inquinamento: 2

Alimentazione: una batteria da 9V, NBDA 1604, IEC 6F22.

Dimensioni: 150(H) x 70 (W) x 48(D) mm

Peso: Circa 255g.

Accuratezza è data a 18 °C a 28 °C (65 di a 83 di), meno che 70% RH

**Tensione in DC (scala automatica)**

Portata	Risoluzione	Precisione
400.0mV	0.1mV	$\pm 0.5\%$ di rdg + 2 dgt
4.000V	1mV	$\pm 1.2\%$ di rdg + 2 dgt
40.00V	10mV	
400.0V	100mV	$\pm 1.5\%$ di rdg + 2 dgt
600V	1V	

Impedenza dell'entrata: 7.8M $\Omega$ .

Massima tensione in ingr.: 600V dc o 600V ac rms.

## Tensione in AC (scala automatica, eccetto 400mV)

Portata	Risoluzione	Precisione
400.0mV	0.1mV	$\pm 1.5\%$ of rdg + 15 dgts
4.000V	1mV	$\pm 1.2\%$ di rdg + 3 dgts
40.00V	10mV	$\pm 1.5\%$ di rdg + 3 dgts
400.0V	100mV	
600V	1V	$\pm 2.0\%$ di rdg + 4 dgts

Impedenza dell'entrata:  $7.8M\Omega$ .

Campo di Frequenza: da 50 a 400Hz

Tensione massima in ingresso: 600V dc o 600V ac rms.

Corrente in DC (scala automatica per  $\mu A$  e mA)

Portata	Risoluzione	Precisione
400.0 $\mu A$	0.1 $\mu A$	$\pm 1.0\%$ di rdg + 3 dgts
4000 $\mu A$	1 $\mu A$	$\pm 1.5\%$ di rdg + 3 dgts
40.00mA	10 $\mu A$	
400.0mA	100 $\mu A$	
10A	10mA	$\pm 2.5\%$ di rdg + 5 dgts

Protezione ai sovraccarichi: Fusibile da 0.5A / 250V e da 10A / 250V.

Portata massima: 400mA dc o 400mA ac rms sulla scala  $\mu A$  / mA, 10A dc o ac rms su scala 10A.

Corrente in AC (scala automatica per  $\mu A$  e mA)

Portata	Risoluzione	Precisione
400.0 $\mu A$	0.1 $\mu A$	$\pm 1.5\%$ di rdg + 5 dgts
4000 $\mu A$	1 $\mu A$	$\pm 1.8\%$ di rdg + 5 dgts
40.00mA	10 $\mu A$	
400.0mA	100 $\mu A$	
10A	10mA	$\pm 3.0\%$ di rdg + 7 dgts

Protezione ai sovraccarichi: Fusibile da 0.5A / 250V e da 10A / 250V.

Campo di Frequenza: da 50 a 400Hz

Portata massima: 400mA dc o 400mA ac rms sulla scala  $\mu A$  / mA, 10A dc o ac rms su

scala 10A.

**Resistenza (Scala automatica)**

Portata	Risoluzione	Precisione
400.0Ω	0.1Ω	±1.2% di rdg + 4 dgts
4.000kΩ	1Ω	±1.0% di rdg + 2 dgts
40.00kΩ	10Ω	±1.2% di rdg + 2 dgts
400.0kΩ	100Ω	
4.000MΩ	1kΩ	
40.00MΩ	10kΩ	±2.0% di rdg + 3 dgts

Protezione in ingresso: 250V dc o 250V ac rms.

**Capacità (Scala automatica)**

Portata	Risoluzione	Precisione
4.000nF	1pF	±5.0% di rdg+50 dgts
40.00nF	10pF	±5.0% di rdg + 7 dgts
400.0nF	0.1nF	±3.0% di rdg + 5 dgts
4.000uF	1nF	
40.00uF	10nF	
200.0uF	0.1uF	±5.0% di rdg + 5 dgts

Protezione in ingresso: 250V dc o 250V ac rms.

## Frequenza (Scala automatica)

Portata	Risoluzione	Precisione
9.999Hz	0.001Hz	±1.5% di rdg + 5 dgts
99.99Hz	0.01Hz	
999.9Hz	0.1Hz	±1.2% di rdg + 3 dgts
9.999kHz	1Hz	
99.99kHz	10Hz	
999.9kHz	100Hz	
9.999MHz	1kHz	±1.5% di rdg + 4 dgts

Sensibilità: >0.5V RMS mentre <1MHz;

Sensibilità: >3V RMS mentre >1MHz;

Sovraccarichi protezione: 250V dc o rms dell'ac.

## Duty Cycle

Portata	Risoluzione	Precisione
0.1%~99.9%	0.1%	+1.2% di rdg + 2 dgts

Ampiezza impulsi: >100us, < 100ms;

Ampiezza della frequenza: 5Hz~150kHz

Sensibilità: >0.5V RMS

Protezione ai sovraccarichi: 250V dc o ac rms.

## Temperatura

Portata	Risoluzione	Precisione
-20°C~+760°C	1 °C	±3% di rdg ±5 °C/9 °F
-4 °F~+1400 °F	1 °F	

Sensore: Termocoppia Tipo K

Protezione ai sovraccarichi: 250V dc o ac rms.

## Prova del diodo

Corrente di Prova	Risoluzione	Precisione
0.3mA tipico	1 mV	±10% di rdg + 5 dgts

Tensione del circuito aperto: 1.5V dc tipico

Protezione ai sovraccarichi: 250V dc o ac rms.

#### Segnale acustico di continuità

Soglia del Beep: Meno che 150Ω; corrente di prova: < 0.3mA

Protezione ai sovraccarichi: 250V dc o ac rms.

#### OPERATIVITA'

##### AVVISO: Rischio di elettrocuzione.

I circuiti in alta tensione, sia AC che DC, sono molto pericolosi e vanno misurati con grande cura e attenzione.

Spegnere sempre lo strumento quando non è in uso. Questo strumento è in grado di spegnersi automaticamente dopo 15 minuti di inutilizzo.

Se, durante la misura, sul display appare "OL" si sta misurando un valore più grande della scala selezionata. Cambiare la scala con una scala più alta.

Nota: Su portate di tensione basse, sia in AC che in DC, con i terminali non connessi al circuito, il display può mostrare valori casuali. Ciò è normale ed è causato dall'alta sensibilità d'ingresso dello strumento. La lettura si stabilizzerà e si avrà una misurazione corretta quando ci si connette ad un circuito.

#### PULSANTE MODE

Per selezionare Diodo/Continuità, DC/AC, Hz/%Duty

#### PULSANTE DELLA SCALA

Quando lo strumento viene acceso, si dispone automaticamente in Scala Automatica. Tale situazione permette la scelta in automatico della portata più idonea alla misura che si sta effettuando ed è in genere il modo migliore di operare. Per situazioni di misura che richiedono l'impostazione manuale della portata operare come segue:

1. Premere il pulsante "RANGE", l'indicazione AUTO sul display si spegnerà
2. Premere il pulsante "RANGE" per selezionare la portata idonea alla misura da effettuare.

Tenendo premuto il pulsante "RANGE" per 2 secondi si torna in condizione di scala automatica.

(Se si accende la retroilluminazione spegnerla premendo il tasto BACKLIGHT)

#### PULSANTE "DATA HOLD"

Questo pulsante permette di memorizzare sul display il valore della misura in atto.

Premere il pulsante "DATA HOLD" per memorizzare il valore presente sul display. Sul display, oltre al valore di misura apparirà il simbolo "HOLD"

Premere nuovamente il pulsante "DATA HOLD" per tornare alla condizione normale.

### PULSANTE "RELATIVE"

La misura relativa permette di fare misurazioni relative a un valore della riferimento precedentemente memorizzato. Il valore visualizzato sarà la differenza tra il valore di riferimento e il valore misurato.

Effettuare la misura come descritto nelle istruzioni operative.

Premere il pulsante "RELATIVE" per memorizzare il valore di misura. Sul display apparirà il simbolo "REL".

Da adesso il display indicherà la differenza tra il valore misurato e quello di riferimento memorizzato.

Premere nuovamente il pulsante "RELATIVE" per tornare nella condizione normale.

### MISURAZIONI DI TENSIONE IN DC

**ATTENZIONE:** non misurate tensioni in DC se si sta accendendo o spegnendo un motore sul circuito. Tale fattore può creare dei picchi di tensione che possono danneggiare lo strumento.

Posizionare il selettore nella funzione V DC (sul display apparirà "mV").

Inserire il cavetto nero nel connettore negativo (COM) ed il rosso nel connettore positivo (V).

Toccare con i puntali il circuito sotto prova. Accertarsi di osservare la polarità corretta (puntale rosso positivo e puntale nero negativo).

Leggere la tensione sul display che verrà mostrata con l'appropriato punto decimale. Se la polarità è invertita, a display apparirà (-) meno davanti al valore misurato.

### MISURAZIONI DI TENSIONE IN AC

**AVVERTENZA:** Rischio di Elettrocuzione. I puntali potrebbero non essere sufficientemente lunghi per raggiungere i punti di conduzione all'interno di alcuni tipi di prese a 240V. Il risultato di ciò sarà una lettura di valore 0 su prese in realtà sotto tensione. Assicurarsi che i puntali facciano contatto con la parte metallica della presa prima di desumere che non vi sia presenza di tensione.

**ATTENZIONE:** non misurate tensioni in AC se si sta accendendo o spegnendo un motore sul circuito. Tale fattore può creare dei picchi di tensione che possono danneggiare lo strumento.

Posizionare il selettore nella funzione V AC.

Inserire il cavetto nero nel connettore negativo (COM) ed il rosso nel connettore positivo (V).

Toccare con i puntali il circuito sotto prova.

Leggere la tensione sul display che verrà mostrata con l'appropriato punto decimale e il simbolo (AC,V).



## MISURE DI CORRENTE IN DC

**ATTENZIONE:** non effettuare misure su scala 10A per periodi più lunghi di 30 secondi. Superare tale tempo può causare danni allo strumento o ai terminali di misurazione.

Inserire il terminale nero nel connettore (COM).

Per misure di corrente fino a  $4000\mu\text{A}$  DC, posizionare il selettore su  $\mu\text{A}$  e inserisca il terminale rosso nel connettore ( $\mu\text{A}$ ).

Per misure di corrente fino a  $400\text{mA}$  DC, posizionare il selettore su mA e inserisca il terminale rosso nel connettore (mA).

Per misughe di correnti di  $10\text{A}$  DC, posizionare il selettore su A e inserisca il terminale rosso nel connettore  $10^\circ$ .

Premere il pulsante AC/DC finché a display apparirà "DC".

Togliere tensione al circuito sotto test, aprire il circuito nel punto di misura.

Toccare con il puntale nero il negativo del circuito. Toccare con il puntale rosso il positivo del circuito.

Alimentare il circuito.

Leggere il valore di corrente nel display. Il display mostrerà il valore con relativo punto decimale.

## MISURE DI CORRENTE IN AC

**AVVERTENZA:** onde evitare shock elettrici, non misurare correnti AC su circuiti la cui tensione superi  $250\text{V AC}$ .

**ATTENZIONE:** non effettuare misure su scala 10A per periodi più lunghi di 30 secondi. Superare tale tempo può causare danni allo strumento o ai terminali di misurazione.

Inserire il terminale nero nel connettore (COM).

Per misure di corrente fino a  $4000\mu\text{A}$  DC, posizionare il selettore su  $\mu\text{A}$  e inserisca il terminale rosso nel connettore ( $\mu\text{A}$ ).

Per misure di corrente fino a  $400\text{mA}$  DC, posizionare il selettore su mA e inserisca il terminale rosso nel connettore (mA).

Per misure di correnti di  $10\text{A}$  DC, posizionare il selettore su A e inserisca il terminale rosso nel connettore  $10^\circ$ .

Premere il pulsante AC/DC finché a display apparirà "AC".

Togliere tensione al circuito sotto test, aprire il circuito nel punto di misura.

Toccare con il puntale nero il negativo del circuito. Toccare con il puntale rosso il positivo del circuito.

Alimentare il circuito.

Leggere il valore di corrente nel display. Il display mostrerà il valore con relativo punto decimale.

### MISURE DI RESISTENZA

**AVVERTENZA:** per evitare shock elettrici disconnettere l'alimentazione del circuito sotto test e scaricarne i condensatori prima di iniziare qualsiasi misura di resistenza. Rimuovere le batterie e staccare i cavi di alimentazione.

Posizionare il selettore su W.

Inserire il terminale nero nel connettore (COM) e il terminale rosso nel connettore W

Toccare con i puntali da testare. È meglio disconnettere un lato del circuito sotto prova così il resto del circuito non interferirà con la lettura della resistenza.

Il display mostrerà il valore misurato della resistenza con relativo punto decimale.

### PROVA DI CONTINUITÀ



**Avvertenza:** Per evitare shock elettrici non effettuare mai misure di continuità su circuiti o fili sotto tensione.

Posizionare il selettore di funzione sul simbolo

Inserire il terminale nero nel connettore (COM) e il terminale rosso nel connettore  $\Omega$

Pigiare il bottone fino a quando il simbolo appare sul display.

Toccare con i puntali il circuito o il conduttore da testare.

Se la resistenza risulterà inferiore a 30  $\Omega$ , si udirà un suono. Il display visualizzerà il valore della resistenza.



### PROVA DEL DIO- DO



**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, non provare mai diodi sotto tensione.

Posizionare il selettore di funzione sul simbolo

Inserire il terminale nero nel connettore (COM) e il terminale rosso nel connettore  $\Omega$

Pigiare il bottone fino a quando il simbolo appare sul display.

Toccare con i puntali il diodo o il semiconduttore da testare. Osservare la misura dello strumento.

Invertire la polarità dei puntali invertendone la loro posizione. Osservare la misura dello strumento.

6. Il diodo o la giunzione possono essere valutati come segue:
  - A. Se una lettura mostra un valore e l'altra mostra "1", il diodo è buono.
  - B. Se entrambe le letture mostrano "1", la giunzione è aperta (diodo interrotto).
  - C. Se entrambe le letture risultano molto piccole o 0, il diodo è in cortocircuito.

Nota: Il valore indicato dal display durante il controllo del diodo è la tensione diretta.

### MISURAZIONE DELLA FREQUENZA

1. Posizionare il selettore di funzione su 20KHz.
2. Inserire il terminale nero nel connettore (COM) e il terminale rosso nel connettore (F).
3. Toccare con i puntali il punto di misura.
4. Leggere la frequenza sul display. La lettura digitale indicherà valore e punto decimale corretti. (Simboli Hz, KHz) -

### MISURA DI CAPACITÀ

Avvertenza: per evitare shock elettrici disconnettere l'alimentazione del circuito sotto test e scaricarne i condensatori prima di iniziare qualsiasi misura di capacità. Rimuovere le batterie e staccare i cavi di alimentazione.

Posizionare il selettore nella posizione CAP. (apparirà "nF" ed un piccolo valore a display)

Inserire il terminale nero nel connettore (COM) e il terminale rosso nel connettore CAP. Toccare con i puntali il condensatore da misurare. Il display indicherà valore di capacità e punto decimale corretti.

### MISURA DI TEMPERATURA

Avvertenza: per evitare shock elettrico, disconnetta entrambi i puntali da qualsiasi fonte di tensione prima di fare una misura di temperatura.

Se si desidera misurare temperatura in °F, mettere l'apposito interruttore su °F. Se invece si desidera una misura in °C metterlo nella posizione opposta alla precedente.

Inserire la sonda di temperatura con il terminale negativo nel connettore (COM) e il terminale positivo nel connettore (Temperatura), facendo attenzione ad osservare la polarità corretta.

Toccare con la testa della Sonda di Temperatura il punto che si desidera di misurare. Tenere la sonda appoggiata sul punto di misura fino a che la lettura si stabilizza (circa 30 secondi).

Leggere la temperatura sul display. La lettura digitale indicherà valore e punto decimale corretti.

**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, assicurarsi che la sonda di temperatura sia stata scollata e passare ad un'altra funzione di misura.

## SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, disconnettere lo strumento da qualsiasi fonte di tensione prima di rimuoverne la batteria.

Quando le batterie sono esaurite e la tensione scende al di sotto di quella minima per il funzionamento dello strumento, sul lato destro del display appare la scritta "BAT". Sostituire le batterie.

Seguire le istruzioni per installare batteria presenti in questo manuale al capitolo "Installazione della Batteria".

3. Smaltire correttamente le batterie usate.

**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, non azionare lo strumento fino a che il coperchio della batteria non è correttamente chiuso.

## INSTALLAZIONE DELLA BATTERIA

**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, disconnettere lo strumento da qualsiasi fonte di tensione prima di rimuoverne il coperchio del vano batteria.

Disconnettere i puntali dallo strumento.

Svitare le viti a croce che blocca il vano batterie e rimuovere lo sportello.

Togliere la vecchia batteria e sostituirla con una nuova facendo attenzione al rispetto delle polarità.

richiudere lo sportello e bloccarlo con l'apposita vite.

**Avvertenza:** per evitare shock elettrico, non azionare lo strumento fino a che il coperchio della batteria non è riposizionato.

**Nota:** Se lo strumento non funziona regolarmente, controllare i fusibili e la batteria garantendosi che siano ancora buoni e inseriti correttamente.

## SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI

**Avvertenza:** evitare shock elettrico, scollegare lo strumento da qualsiasi fonte di tensione prima di rimuoverne il dorso.

1. Disconnettere lo strumento da qualsiasi circuito in prova.
2. Aprire il coperchio dei fusibili svitando l'apposita vite a croce.