

# Wattmetri da laboratorio

Wattmetro trifase DC-1MHz  
a 6 canali indipendenti • 3193



Wattmetro mono-trifase  
100kHz • 3331

Wattmetro monofase 100kHz  
per bassissime potenze • 3332



# Wattmetro trifase DC-1MHz a 6 canali indipendenti • 3193

**Strumento digitale multifunzione** utilizzabile come misuratore di potenza elettrica dai sistemi monofasi 2-fili fino ai sistemi trifasi 4-fili squilibrati.

Misurazione su una ampia banda di frequenza: **dalla continua (DC) fino a 1MHz**.

3193, utilizzando fino a 6 unità di ingresso montate nella parte posteriore dello strumento, permette non solo la **misura** contemporanea su 6 linee monofase, ma consente anche di misurare le grandezze in ingresso e **uscita ad inverter trifasi**.

Misura dei seguenti parametri: **tensione, corrente, potenza attiva/reattiva/apparente, fattore di potenza**, angolo di fase, **frequenza**, potenza integrata nel tempo, valori di picco di tensioni e correnti, **rendimento delle macchine elettriche**.

Unità d'ingresso opzionale mod.9605 per eseguire le misure di **armoniche e Flicker**.

Ampio **display a colori LCD** per visualizzare simultaneamente numerosi parametri in modo da tenere sotto controllo il sistema. È possibile espandere la visualizzazione per 4 parametri a scelta tra quelli misurabili.

**Unità di ingresso mutuamente isolate** l'una dalle altre, è possibile eseguire misure simultanee di sistemi multipli o misurare contemporaneamente le grandezze a monte e a valle di dispositivi o linee elettriche confrontando i risultati ottenuti.

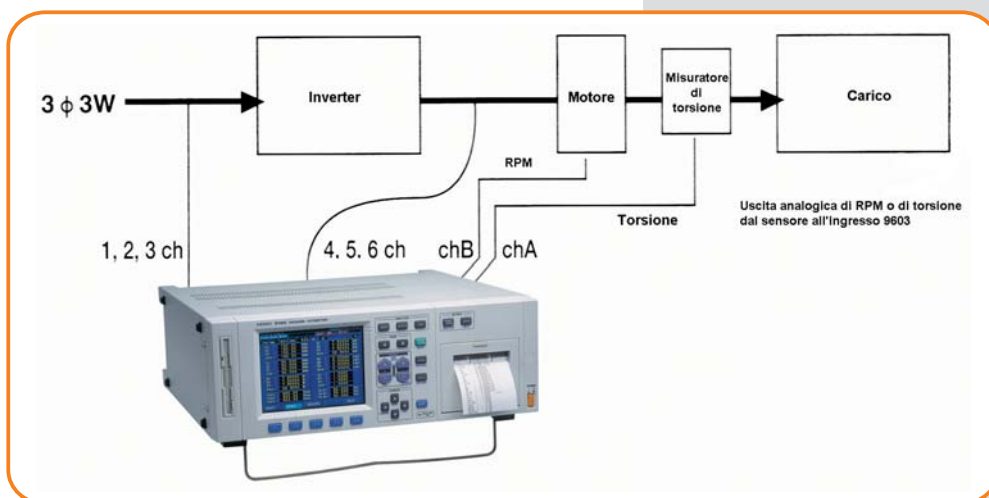
**8 uscite D/A (CC  $\pm 5Vf.s.$ )** in dotazione a cui associare altrettanti parametri misurati dallo strumento; **1 uscita analogica (CC  $\pm 5Vf.s.$ )** per tensioni, correnti e potenze attive; **1 uscita monitor (1Vrms f.s.)** per forme d'onda di tensioni e correnti. Tutte queste uscite possono essere abbinare a registratori esterni compresi tutti i registratori HIOKI della serie 8800.

**Interfaccia GP-IB, porta seriale RS-232C e unità floppy disk da 3,5"** in dotazione per collegamento a PC e successiva elaborazione dei dati misurati.

I dati misurati possono essere stampati tramite la **stampante** mod. 9604 (opzionale). Tipo di stampa termica; larghezza della carta: 72 mm. Funzioni principali: stampa dei dati visualizzati sullo schermo, stampa delle impostazioni, ecc.

**Elevata precisione** di base sulle misure ottenute con le unità di ingresso mod.9600 e 9601: **0,1% rdg.  $\pm 0,1\%$  f.s.**

**Elevata velocità di risposta** (0,1 sec.) dell'uscita analogica.



## Grafico a barre delle armoniche

La distorsione armonica di tensione, corrente e potenza può essere analizzata e visualizzata a display tramite grafici a barre sia in ampiezza che in angolo di fase. E' possibile visualizzare simultaneamente i tre parametri relativi ad un singolo canale oppure un singolo parametro relativo a tre diversi canali.



## Visualizzazione tabellare delle armoniche

La tabella mostra l'ampiezza, il valore % rispetto alla fondamentale, l'angolo di fase e la distorsione di ogni singola componente armonica di tensione, corrente e potenza. E' possibile selezionare due parametri da visualizzare simultaneamente.



## Display vettoriale delle armoniche

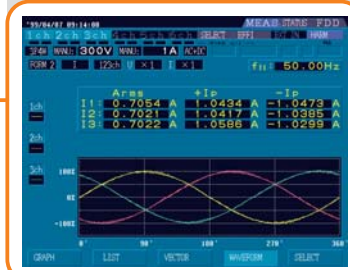
Il display vettoriale delle armoniche mostra l'angolo di fase di tensione, corrente e potenza di ogni singola componente armonica. Ciò permette di stabilire in modo chiaro e intuitivo la relazione che intercorre tra tensione e corrente.



## Visualizzazione della forma d'onda

La visualizzazione mostra un periodo (20 ms a 50 Hz) delle forme d'onda di tensione e corrente.

E' possibile visualizzare contemporaneamente le forme d'onda e i valori RMS e di picco di tensione e corrente di un canale oppure le forme d'onda di tensione e corrente di tre canali di ingresso.



## Visualizzazione della misura dei flicker:

Visualizzazione in tempo reale della misura dei flicker.

E' possibile monitorare il parametro "Pst" oppure il parametro "D".



## Visualizzazione monitor

Questa videata permette di verificare nel tempo l'andamento del valore istantaneo di flicker "S" e del parametro  $\Delta V/V$ .



## CARATTERISTICHE TECNICHE

### Specifiche di base:

Circuito di misura:	monofase a 2 o 3 fili, trifase a 3 o 4 fili
Parametri in misura:	in funzione dell'unità di ingresso inserita
Portata di misura:	dal 0,1% al 130% della scala (considerato zero per valori <0,1%).
Metodo di misura:	Tensione, corrente, potenza attiva: dal 5% al 110% della scala di misura (dal 5% al 100% solo nella scala 1kV) Commutabile tra RMS e Valore Medio. Quando è selezionata la misura in c.c. non è possibile la commutazione del metodo di prova
Tipo di misurazioni:	c.c., c.a. + c.c., c.a.
Uscita Analogica:	Tensione/corrente/potenza attiva CC $\pm$ 5V f.s. (nella scala 1000V è CC $\pm$ 3,333V f.s.)
Tempo di risposta analogica:	FAST (0,1 s), MID (0,8 s), SLOW (5 s)
Uscita monitor:	Tensione/corrente 1 Vrms f.s. (nella scala 1000V è CC 0,6667 Vrms f.s.)
Alimentazione:	Da 100V a 230V c.a., 50/60 Hz.
Consumo:	150 VA max.
Dimensione:	430 x 150 x 370 mm
Peso:	13 kg. circa.

### Specifiche ingressi:

vedere sezione accessori

### Specifiche delle misure

Misura di tensione / corrente / potenza attiva:	vedere sezione accessori
Misura di potenza:	64 misure al secondo, da 0 a $\pm$ 9999999 TAh/TWh (tempo di integrazione fino a 10.000 ore).
Misura del fattore di potenza e angolo di fase:	Da -1.0000 a 0.0000 a +1.0000, da -180° a 0° a +180°
Misura di frequenza:	Massimo 3 canali, da 0.5 Hz a 2 MHz, scale automatiche, 50Hz, 500Hz, 50kHz, 2MHz
Misura del rendimento:	Parametro P con ingresso 9600 e 9601, Pm con 9603, non disponibile con 9605

### Display

Display:	LCD a colori da 6,4" (640 X480 punti)
Aggiornamento:	8 volte al secondo
Risoluzione:	99999 conteggi (senza integrazione), 9999999 conteggi (con integrazione)

### Uscite ed interfacce

- **USCITE D / A:**
  - Numero di canali: 8 impostabili su qualsiasi parametro misurato
  - Convertitore D / A: A 12 bit (11 di misura + 1 di polarità)
  - Resistenza di uscita:  $100\Omega \pm 5\%$
  - Tensione di uscita:  $\pm 5$  V f.s.
  - Aggiornamento uscita: 16 volte al secondo
- **UNITA' FDD:**
  - Driver floppy disk: 2HD da 3.5" (1.2MB / 1.44MB)
  - Formato: MS-DOS
  - Funzioni: Funzione di salvataggio, caricamento delle impostazioni e salvataggio dei valori misurati.  
Funzioni di formattazione del dischetto e rinominazione e cancellazione dei file.
- **INTERFACCE:**
  - GP-IB: Conforme IEEE-488.1 1987, in riferimento alla IEEE-488.2 1987
  - RS 232: Start, stop sincro, con baud rate di 2400 o 9600 bits/sec.

### Condizioni ambientali e di sicurezza

Utilizzo:	In interni fino a 2000 metri di altitudine
Condizioni di utilizzo:	Da 5°C a 40°C, umidità relativa < 80% (senza condensa)
Condizioni di imballaggio:	Da -10°C a 50°C, umidità < 80% (senza condensa)
Rigidità dielettrica:	(a 50-60 Hz per 1 minuto): 5.55 k Vrms c.a. tra i terminali di tensione e di corrente, tra i terminali U/I e la cassa, tra i terminali U/I e l'alimentazione
Riferimenti normativi:	Sicurezza: CEI EN 61010-1:1993 + A2:1995 EMC: CEI EN 55011:1991 +A:1997 +A2:1996; CEI EN 50082-1:1992

### Accessori in dotazione

Cavo di alimentazione,  
Manuale d'uso 319

### Accessori opzionali

9600	Unità di ingresso c.a./c.c. fino a 1 MHz;
9601	Unità di ingresso c.a.. fino a 100 kHz;
9602	Unità di ingresso per trasduttori a pinza;
9603	Unità di ingresso per segnali esterni;
9605	Unità di misura armoniche e flicker;
9604	Unità stampante;
9232	Carta per stampante mod. 9604;
9277	Sensore a pinza 20A da DC a 100 kHz;
9278	Sensore a pinza 200A da DC a 100 kHz;
9709	Sensore a pinza 500A da DC a 500 kHz

## UNITÀ DI INGRESSO E SENSORI AMPEROMETRICI

Le precisioni relative alla misura di corrente devono essere associate alle precisioni dei sensori amperometrici. Per i dettagli consultare le specifiche dei sensori.

### UNITA' DI INGRESSO c.a. / c.c. mod. 9600

Misure	Tensione, corrente, picco tensione/corrente, potenza attiva/reactiva/apparente, fattore di potenza, fase, frequenza, integrazione potenza/corrente, rapporto di carico, rendimento		
Scale di misura di tensione c.a., c.c.	6, 15, 30, 60, 150, 300, 600, 1000 V		
Scale di misura di corrente c.a., c.c.	0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 A		
Valori massimi di ingresso	1000 V (RMS), 1500 V picco e 65 A (RMS), 100 A picco		
Resistenza di ingresso	2M $\Omega$ $\pm$ 5% in tensione e 1m $\Omega$ max in corrente		
Precisioni:	a 23°C $\pm$ 5°C, U.R. 80%, fattore di potenza =1		
	Tensione	Corrente	Potenza attiva
In c.c.	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
0.5Hz $\div$ 1Hz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	←	←
1Hz $\div$ 10Hz	$\pm$ 0.2% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
10Hz $\div$ 45Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
45Hz $\div$ 66Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.1% f.s.	←	←
66Hz $\div$ 10kHz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
10kHz $\div$ 50kHz	$\pm$ 0.3% rdg $\pm$ 0.3% f.s.	←	←
50kHz $\div$ 100kHz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.		
100kHz $\div$ 300kHz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.		$\pm$ 1.0% rdg $\pm$ 1.5% f.s.
300kHz $\div$ 400kHz	$\pm$ 1.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	$\pm$ 1.0% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	$\pm$ 1.0% rdg $\pm$ 2.5% f.s.
400kHz $\div$ 500kHz	$\pm$ 2% rdg $\pm$ 1% f.s.		$\pm$ 2% rdg $\pm$ 2.5% f.s.
500kHz $\div$ 700kHz	$\pm$ 10% f.s.		$\pm$ 15% f.s.
700kHz $\div$ 1MHz	$\pm$ 15% f.s.		$\pm$ 30% f.s.

### UNITA' DI INGRESSO c.a. mod. 9601

Misure	Tensione, corrente, picco tensione/corrente, potenza attiva/reactiva/apparente, fattore di potenza, fase, frequenza, integrazione potenza/corrente, rapporto di carico, rendimento		
Scale di misura di tensione c.a.	60, 150, 300, 600, 1000 V		
Scale di misura di corrente c.a.	0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20, 50 A		
Valori massimi di ingresso	1000 V (RMS), 1500 V picco e 65 A (RMS), 100 A picco		
Resistenza di ingresso	2M $\Omega$ $\pm$ 5% in tensione e 1m $\Omega$ max in corrente		
Precisioni:	a 23°C $\pm$ 5°C, U.R. 80%, fattore di potenza =1		
Frequenza	Tensione	Corrente	Potenza attiva
5 $\div$ 10Hz	$\pm$ 2.5% f.s.	←	←
10 $\div$ 20Hz	$\pm$ 1.0% f.s.	←	←
20Hz $\div$ 45Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
45Hz $\div$ 66Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.1% f.s.	←	←
66Hz $\div$ 5kHz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
5k $\div$ 10kHz	$\pm$ 0.2% rdg $\pm$ 0.4% f.s.	←	←
10kHz $\div$ 20kHz	$\pm$ 1.0% f.s.	←	←
20kHz $\div$ 50kHz	$\pm$ 2.5% f.s.	←	←
50kHz $\div$ 100kHz	$\pm$ 10% f.s.	←	←

### UNITA' DI INGRESSO c.a. mod. 9602 per abbinamento a sensori amperometrici

Misure	Tensione, corrente, picco tensione/corrente, potenza attiva/reactiva/apparente, fattore di potenza, fase, frequenza, integrazione potenza/corrente, rapporto di carico, rendimento		
Scale di misura di tensione c.a.	6, 15, 30, 60, 150, 300, 600 V		
Scale di misura di corrente c.a.	fino a 200 A		
Valori massimi di ingresso	650 V (RMS), 850 V picco		
Resistenza di ingresso	2M $\Omega$ $\pm$ 5% in tensione e 200 k $\Omega$ $\pm$ 5% max in corrente		
Precisioni:	a 23°C $\pm$ 5°C, U.R. 80%, fattore di potenza =1		
	Tensione	Corrente	Potenza attiva
Corrente continua (DC)	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
0.5 $\div$ 1Hz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	←	←
1 $\div$ 10Hz	$\pm$ 0.2% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
10Hz $\div$ 45Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
45Hz $\div$ 66Hz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.1% f.s.	←	←
66Hz $\div$ 10kHz	$\pm$ 0.1% rdg $\pm$ 0.2% f.s.	←	←
10kHz $\div$ 50kHz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	←	←
50kHz $\div$ 100kHz	$\pm$ 0.5% rdg $\pm$ 0.5% f.s.	←	$\pm$ 0.3% rdg $\pm$ 0.5% f.s.

## UNITA' DI INGRESSO per coppia motrice, RPM, potenza meccanica mod. 9603

Misure	Coppia, RPM, potenza meccanica dei motori
Scale di misura di tensione	$\pm 1.0000, \pm 5.0000, \pm 10.000 V$
Resistenza di ingresso	$200 k\Omega \pm 5\%$
Ingresso massimo applicabile	Dal 5% al 110% della portata (portata display 0.1% - 130%)
Tensione massima ammessa	$\pm 20 V$
Precisione in c.c.	$\pm 0.1\% rdg \pm 0.1\% f.s$
Aggiornamento display	Modalità FAST 0.1 sec, MID 0.8 sec, SLOW 5.0 sec
Uscita analogica	$\pm 5 V f.s.$ , precisione display $\pm 0.2\% f.s$
Misura di frequenza	Da 1 Hz a 100 kHz per impulsi superiori a 5 microsecondi
Metodo di misura della Potenza meccanica di uscita dei motori Pm	Calcolo digitale in funzione dei valori di tensione o segnali ad impulsi proporzionali alla coppia (espresso in N/m, mN/m, kN/m, kgf/m, kgf/cm) misurata sul canale A e dell'RPM misurato sul canale B
Visualizzazione	da 0% al 130% della scala di tensione (polarità non indicata).

## UNITA' DI INGRESSO armoniche e flicker mod. 9605

Misure	Armoniche, forme d'onda, fluttuazioni di tensione in funzione di misura dei Flicker
<b>Analisi armonica</b>	
Parametri in misura	Tensione, corrente, potenza attiva e valori di picco di tensione e corrente della fondamentale, THD-F, THD-R, valore assoluto e percentuale, angolo di fase di ogni componente armonica di tensione, corrente e potenza fino alla 50ma componente.
Frequenza della fondamentale	Da 1 a 440 Hz (sistema PLL da 5 a 440 Hz, sistema a clock esterno da 1 a 5 Hz)
Armoniche analizzate	Fino alla 50 <sup>ma</sup> componente (fondamentale da 1 a 245 Hz)
Periodo di campionamento	512 punti con fondamentale tra 40 e 70 Hz
Precisione:	livello armonico tra 45 Hz e 66 Hz
Tensione e corrente	$\pm 0.5\% rdg \pm 0.05\% f.s$
Potenza attiva	$\pm 1\% rdg \pm 0.1\% f.s$
Visualizzazione	Tabellare, grafico a barre, vettoriale e con forma d'onda
<b>Flicker:</b>	
Parametri in misura	dc, d max, d (t) 200ms, P0.1s, P1s, P3s, P10s, P50s, Pst e Plt.
Frequenza della fondamentale	Da 45 Hz a 66 Hz con sistema PLL
Precisione in tensione	$\pm 0.5\% rdg \pm 0.05\% f.s$ (da 45Hz a 66 Hz)
Visualizzazione	Valori misurati, CPF, lista Pst, monitor

## SENSORI AMPEROMETRICI mod. 9277, 9278 e 9709

Misure	9277	9278	9709
Sezione conduttore in misura		Max 20 mm	Max 36 mm
Scale di misura di corrente c.a.	Fino a 20 A	Fino a 200 A	Fino a 500 A
Precisioni:	a $23^{\circ}C \pm 3^{\circ}C$ dopo compensazione e riscaldamento di almeno 30 minuti		
Da 45 a 66 Hz (in ampiezza)	$\pm 0.5\% rdg \pm 0.05\% f.s$		$\pm 0.2\% rdg \pm 0.02\% f.s$
Da 45 a 66 Hz (in fase)	$\pm 0.2^{\circ}$ max eccetto per la continua		
Da DC a 1kHz (ampiezza e fase)	$\pm 1\% max$		$\pm 0.5\% max$
Da 1 a 50kHz (ampiezza e fase)	$\pm 2.5\% max$		$\pm 5\% max$
Da 50 a 100kHz (ampiezza e fase)	$\pm 5\% max$		$\pm 30\% max$

