



Energy xA

Scheda Tecnica V.1.03

01.2024

Specifiche Tecniche

Specifiche Generali

Temperatura di funzionamento:	-20 °C ÷ +55 °C
Temperatura di stoccaggio:	-20 °C ÷ +70 °C
Max. umidità:	5 ÷ 98 % RH (0 °C ÷ 40 °C), senza condensa
Grado di inquinamento:	2
classe di protezione:	Isolamento rinforzato
Categoria di misura:	CAT IV / 600 V; CAT III / 1000 V; up to 3000 metri sul livello del mare
Grado di protezione:	IP 40
Dimensioni:	23 cm x 14cm x 8 cm
Peso (con batterie):	0.96 kg
Display:	colori 4.3 TFT display a cristalli liquidi (LCD con retroilluminazione, 480 x 272 dots.
Memoria:	8 GB scheda microSD fornita, max. 32 GB supportati
Batterie:	6 x 1.2 V NiMH batterie ricaricabili type HR 6 (AA)
	Fornire piena operatività per un massimo di 5 ore *
Alimentazione esterna DC - caricatore:	100-240 V~, 50-60 Hz, 0.4 A~, CAT II 300 V 12 V DC, min 1.2 A
Consumo massima erogazione:	12 V / 300 mA – senza batterie 12 V / 1 A – le batterie durante la ricarica
Tempo di carica:	3 ore*
Comunicazione:	USB 2.0 Standard USB tipo B
	Ethernet 10Mb

* Il tempo di carica e le ore di funzionamento sono indicati per batterie con una capacità nominale di 2000 mAh.

Standard Applicabili

I Power Master sono progettati e testati secondo i seguenti standard:

- *Compatibilità elettromagnetica* EN 61326-2-2: 2013

Apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e uso di laboratorio - Requisiti EMC - Parte 2-2: Requisiti particolari - Configurazioni di prova, condizioni operative e criteri di prestazione per apparecchiature portatili di prova, misurazione e monitoraggio utilizzate nei sistemi di distribuzione a bassa tensione

- Emissione: apparecchiature di classe A (per scopi industriali)
- Immunità per apparecchiature destinate all'uso in aree industriali

- *Sicurezza (LVD)* EN 61010-1: 2010

1. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche di misurazione, controllo e uso di laboratorio - Parte 1: Requisiti generali
2. EN 61010-2-030: 2010 Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche per la misurazione, il controllo e l'uso in laboratorio - Parte 2-030: Requisiti particolari per i circuiti di prova e misurazione
3. EN 61010-031: 2002 + A1: 2008 Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misurazione, controllo e uso di laboratorio - Parte 031: Requisiti di sicurezza per gruppi di sonde portatili per misurazione e test elettrici
4. EN 61010-2-032: 2012 Requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche per la misurazione, il controllo e l'uso in laboratorio Parte 031: Requisiti di sicurezza per gruppi di sonde portatili per misurazione e test elettrici.

- *Metodi di misurazione* IEC 61000-4-30:

1. 2015 Classe A Parte 4-30: Tecniche di prova e misurazione - Metodi di misurazione della qualità dell'energia
2. IEC 61557-12: 2007 Apparecchiature per prove, misure o monitoraggio di misure di protezione - Parte 12: Dispositivi di misurazione e monitoraggio delle prestazioni (PMD)
3. IEC 61000-4-7: 2002 + A1: 2008 Parte 4-7: Tecniche di prova e misura - Guida generale sulle misure e strumentazione delle armoniche e delle interarmoniche per i sistemi di alimentazione e le apparecchiature collegate
4. IEC 61000-4-15: 2010 Parte 4-15: tecniche di prova e misurazione
5. - Misuratore di sfarfallio - Specifiche funzionali e di progettazione .
6. IEC 62053-21: 2003 Parte 21: Contatori statici per energia attiva (Classe 1).
7. IEC 62053-23: 2003 Parte 23: Misuratori statici per energia reattiva (Classe 2) .
8. IEEE 1459: 2010 Definizioni standard IEEE per la misurazione delle quantità di energia elettrica in condizioni sinusoidali, non sinusoidali, bilanciate o sbilanciate.
9. EN 50160: 2010 Caratteristiche di tensione dell'elettricità fornita dalle reti elettriche pubbliche.
10. GOST R 54149: 2010 Energia elettrica. Compatibilità elettromagnetica delle apparecchiature tecniche. Limiti di qualità dell'energia nei sistemi di alimentazione pubblica.

Nota sugli standard EN e IEC:

Il testo di questo manuale contiene riferimenti a norme europee. Tutte le norme della serie EN 6XXXX (ad es. EN 61010) sono equivalenti alle norme IEC con lo stesso numero (ad es. IEC 61010) e differiscono solo per le parti modificate richieste dalla procedura di armonizzazione europea.

Misure

Descrizione Generale

Max. tensione di ingresso (Fase - Neutro):	1000 V _{RMS}
Max. tensione di ingresso (Fase - Phase):	1730 V _{RMS}
Fase - impedenza di ingresso neutro:	6 MΩ
impedenza di ingresso di fase - fase:	6 MΩ
convertitore AD	16 bit 8 canali, Simultanei
Frequenza di campionamento::	
50Hz / 60 Hz Frequenza del sistema Filtro antialiasing	7 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 3.4 kHz Stopband (-80dB): > 3,8 kHz
400 Hz Frequenza del sistema Filtro antialiasing	12,2 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 5,7kHz Stopband (-80dB): > 6,44 kHz
VFD -Variable Frequency Drive mode Filtro antialiasing	1,7 kSamples/sec Banda Passante d (-3dB): 0 ÷ 782 Hz Stopband (-80dB): > 883 Hz
Modalità transitoria Filtro antialiasing	49 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 24 kHz Stopband (-80dB): > 26 kHz
temperatura di riferimento	23 °C ± 2 °C
influenza della temperatura	25 ppm/°C

NOTE: Lo strumento ha 3 range interni di tensione. Il range viene scelto automaticamente, in base al parametro tensione nominale scelto. Vedere le tabelle riportate di seguito per i dettagli.

Tensione di fase nominale (L-N): U _{Nom}	Range di Tensione
50 V ÷ 136 V (L-N)	Range 1
137 V ÷ 374 V (L-N)	Range 2
375 V ÷ 1000 V (L-N)	Range 3

Tensione nominale da fase a fase (L-L): U _{Nom}	Range di Tensione
50 V ÷ 235 V (L-L)	Range 1
236 V ÷ 649 V (L-L)	Range 2
650V ÷ 1730 V (L-L)	Range 3

NOTE: Assicurarsi che tutte le clip di tensione siano collegate durante il periodo di misurazione e registrazione. Le clip di tensione non collegate sono sensibili all'IME e possono innescare eventi falsi. Si consiglia di cortocircuitarli con l'ingresso di tensione neutra dello strumento.

Tensioni di Fase

1.1.1.110/12 cicli della tensione di fase RMS: U_{1Rms} , U_{2Rms} , U_{3Rms} , U_{NRms} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione	Tensione Nominale U_{NOM}
10% U_{NOM} ÷ 150% U_{NOM}	10 mV, 100mV	$\pm 0.1 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

* - dipende dalla tensione misurata

1.1.1.2 tensione RMS mezzo ciclo (eventi, min, max): $U_{1Rms(1/2)}$, $U_{2Rms(1/2)}$, $U_{3Rms(1/2)}$, U_{1Min} , U_{2Min} , U_{3Min} , U_{1Max} , U_{2Max} , U_{3Max} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione	Tensione Nominale U_{NOM}
3% U_{NOM} ÷ 150% U_{NOM}	10 mV, 100mV	$\pm 0.2 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1000 V (L-N)

* - dipende dalla tensione misurata

1.1.1.3 NOTE: Le misurazioni degli eventi di tensione si basano sulla tensione RMS di metà ciclo.

1.1.1.4 Fattore di cresta: CF_{U1} , CF_{U2} , CF_{U3} , CF_{UN}

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione
1.00 ÷ 2.50	0.01	$\pm 5 \% \cdot CF_U$

* - dipende dalla tensione misurata

1.1.1.5 Peak voltage: U_{1Pk} , U_{2Pk} , U_{3Pk} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione
Range 1: 20.00 ÷ 255.0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$
Range 2: 50.0 V ÷ 510.0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$
Range 3: 200.0 V ÷ 2250.0 Vpk	100 mV, 1V	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$

* - dipende dalla tensione misurata

Tensioni di Linea

1.1.1.6 10/12 ciclo linea per linea di tensione RMS: U_{12Rms} , U_{23Rms} , U_{31Rms} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione	Range di Tensione Nominale
10% U_{NOM} ÷ 150% U_{NOM}	10 mV, 100mV	$\pm 0.1 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1730 V (L-L)

1.1.1.7 tensione RMS mezzo ciclo (eventi, min, max): $U_{12Rms(1/2)}$, $U_{23Rms(1/2)}$, $U_{31Rms(1/2)}$, U_{12Min} , U_{23Min} , U_{31Min} , U_{12Max} , U_{23Max} , U_{31Max} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione	Range di Tensione Nominale
10% U_{NOM} ÷ 150% U_{NOM}	10 mV, 100mV	$\pm 0.2 \% \cdot U_{NOM}$	50 ÷ 1730 V (L-L)

1.1.1.8 Fattore di cresta: CF_{U21} , CF_{U23} , CF_{U31}

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione
1.00 ÷ 2.50	0.01	$\pm 5 \% \cdot CF_U$

1.1.1.9 Tensione di picco: U_{12Pk} , U_{23Pk} , U_{31Pk} , AC+DC

Range di Misura	Risoluzione*	Precisione
Range 1: 20.00 ÷ 422 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$
Range 2: 47.0 V ÷ 884.0 Vpk	10 mV, 100 mV	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$
Range 3: 346.0 V ÷ 3700 Vpk	100 mV, 1 V	$\pm 0.5 \% \cdot U_{Pk}$

Corrente

impedenza di ingresso: 100 k Ω

10/12 ciclo RMS corrente I_{1Rms} , I_{2Rms} , I_{3Rms} , I_{NRms} , AC+DC.

Pinze	Range	Range di Misura	Precisione della corrente complessiva
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0.5 A	100 A ÷ 1200 A 10 A ÷ 175 A 0.5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	$\pm 0.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1588	50 A 5 A 0.5 A	5 A ÷ 100 A 0.5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	$\pm 0.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1000 A 2 A ÷ 100 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1122	5 A 0.5 A	250 mA ÷ 10 A 25 mA ÷ 1 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1069	100 A 10 A	5 A ÷ 200 A 500 mA ÷ 20 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1391 PQA	100 A 10 A	5 A ÷ 200 A 500 mA ÷ 20 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1636	DC: 2000 A AC: 1000 A	40 A ÷ 2000 A 20 A ÷ 1000 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1227 5M	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1445	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1582	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1501	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1502	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1503	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1037	6 A 0.5 A	0.5 A ÷ 10 A 10 mA ÷ 10 A	$\pm 0.3 \% \cdot I_{RMS}$

Note: Precisione complessiva (come percentuale del valore misurato), è fornito come linea guida. Per la gamma di misura esatta e la precisione di consultare il manuale di pinze di corrente correlati. precisione complessiva è calcolata come:

$$Overall Accuracy = 1,15 \cdot \sqrt{Instrument Accuracy^2 + Clamp Accuracy^2}$$

La metà del ciclo corrente RMS (inrush, min, max) $I_{1Rms(1/2)}$, $I_{2Rms(1/2)}$, $I_{3Rms(1/2)}$, $I_{NRms(1/2)}$, AC+DC

Pinze	Range	Range di Misura	Precisione della corrente complessiva
A 1281	1000 A 100 A 5 A 0.5 A	100 A ÷ 1200 A 10 A ÷ 175 A 0.5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	$\pm 0.8 \% \cdot I_{RMS}$
A 1588	50 A 5 A 0.5 A	5 A ÷ 100 A 0.5 A ÷ 10 A 50 mA ÷ 1 A	$\pm 0.8 \% \cdot I_{RMS}$
A 1033	1000 A 100 A	20 A ÷ 1000 A 2 A ÷ 100 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1122	5 A 0.5 A	250 mA ÷ 10 A 25 mA ÷ 1 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1069	100 A 10 A	5 A ÷ 200 A 500 mA ÷ 20 A	$\pm 1.3 \% \cdot I_{RMS}$
A 1391 PQA	100 A 10 A	5 A ÷ 200 A 500 mA ÷ 20 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1636	DC: 2000 A AC: 1000 A	40 A ÷ 2000 A 20 A ÷ 1000 A	$\pm 1.5 \% \cdot I_{RMS}$
A 1227	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1227 5M	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1445	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1582	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1501	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1502	3000 A 300 A 30 A	300 A ÷ 6000 A 30 A ÷ 600 A 3 A ÷ 60 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1503	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1446	6000 A 600 A 60 A	600 A ÷ 12 000 A 60 A ÷ 1200 A 6 A ÷ 120 A	$\pm 1.6 \% \cdot I_{RMS}$
A 1037	6 A 0.5 A	0.5 A ÷ 10 A 10 mA ÷ 10 A	$\pm 0.4 \% \cdot I_{RMS}$

Note: Precisione complessiva (come percentuale del valore misurato), è fornito come linea guida. Per la gamma di misura esatta e la precisione consultare il manuale di pinze di corrente correlati. precisione complessiva è calcolata come:

$$OverallAccuracy = 1,15 \cdot \sqrt{InstrumentAccuracy^2 + ClampAccuracy^2}$$

Valori di picco I_{1Pk}, I_{2Pk}, I_{3Pk}, I_{NPk}, AC+DC

Accessorio di misura		Valore di picco	Precisione corrente globale
A 1281	1000 A	100 A ÷ 1700 A	±0.8 % · I _{RMS}
	100 A	10 A ÷ 250 A	
	5 A	0.5 A ÷ 14 A	
	0.5 A	50 mA ÷ 1.4 A	
A 1588	50 A	5 A ÷ 150 A	±0.8 % · I _{RMS}
	5 A	0.5 A ÷ 15 A	
	0.5 A	50 mA ÷ 1.5 A	
A 1033	1000 A	20 A ÷ 1400 A	±1.3 % · I _{RMS}
	100 A	2 A ÷ 140 A	
A 1122	5 A	250 mA ÷ 14 A	±1.3 % · I _{RMS}
	0.5 A	25 mA ÷ 1.4 A	
A 1069	100 A	5 A ÷ 280 A	±1.3 % · I _{RMS}
	10 A	500 mA ÷ 28 A	
A 1391 PQA	100 A	5 A ÷ 280 A	±1.5 % · I _{RMS}
	10 A	500 mA ÷ 28 A	
A 1636	DC: 2000 A	40 A ÷ 2800 A	±1.5 % · I _{RMS}
	AC: 1000 A	20 A ÷ 1400 A	
A 1227	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1227 5M	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1445	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1582	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1501	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1502	3000 A	300 A ÷ 8500 A	±1.6 % · I _{RMS}
	300 A	30 A ÷ 850 A	
	30 A	3 A ÷ 85 A	
A 1503	6000 A	600 A ÷ 17 000 A	±1.6 % · I _{RMS}
	600 A	60 A ÷ 1700 A	
	60 A	6 A ÷ 170 A	
A 1446	6000 A	600 A ÷ 17 000 A	±1.6 % · I _{RMS}
	600 A	60 A ÷ 1700 A	
	60 A	6 A ÷ 170 A	
A 1037	5 A	0.5 A ÷ 14 A	±0.4 % · I _{RMS}
	0.5 A	10 mA ÷ 1.4 A	

Note: Precisione complessiva (come percentuale del valore misurato), è fornito come linea guida. Precisione complessiva è calcolata come:

$$OverallAccuracy = 1,15 \cdot \sqrt{Instrument\ Accuracy^2 + ClampAccuracy^2}$$

Fattore di Cresta CF_{Ip} p: [1, 2, 3, 4, N], AC+DC

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
1.00 ÷ 10.00	0.01	± 5 % · CF _I

Accuratezza di 10/12 cicli tensione RMS misurata sull'ingresso corrente

Range di Misura (intrinseca precisione dello strumento)	Precisione	fattore di cresta
Range 1: 10.0 mV _{RMS} ÷ 200.0 mV _{RMS}	±0.25 % · U _{RMS}	1.5
Range 2: 50.0 mV _{RMS} ÷ 2.000 V _{RMS}		

U_{RMS} – tensione RMS misurata sull'ingresso corrente

Accuratezza di tensione RMS semiperiodo misurata sull'ingresso corrente

Range di Misura (intrinseca precisione dello strumento)	Precisione	fattore di cresta
Range 1: 10.0 mV _{RMS} ÷ 200.0 mV _{RMS}	± 0.5 % · U _{RMS}	1.5
Range 2: 50.0 mV _{RMS} ÷ 2.000 V _{RMS}	± 0.5 % · U _{RMS}	

Frequenza

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
50 Hz frequenza del sistema: 42.500 Hz ÷ 57.500 Hz 60 Hz frequenza del sistema: 51.000 Hz ÷ 69.000 Hz	1 mHz	± 10 mHz
400 Hz frequenza del sistema: 335.0 Hz ÷ 465.0 Hz	10 mHz	± 100 mHz

Flickers

Tipo di Flicker	Range di Misura	Risoluzione	Precisione*
P _{inst}	0.200 ÷ 10.000	0.001	± 5 % · P _{inst}
P _{st}	0.200 ÷ 10.000		± 5 % · P _{st}
P _{lt}	0.200 ÷ 10.000		± 5 % · P _{lt}

Potenza combinata

Potenza Combinata	Range di Misura		Precisione
Potenza Attiva* (W) P ₁ , P ₂ , P ₃ , P _{tot}	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento)	$\pm 0.2 \% \cdot P$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.7 \% \cdot P$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.7 \% \cdot P$
Potenza Non Attiva** (var) N ₁ , N ₂ , N ₃ , N _{tot} , Na _{tot}	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Escludendo pinze (Solo strumento)	$\pm 0.2 \% \cdot Q$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.7 \% \cdot Q$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.7 \% \cdot Q$
Potenza Apparente*** (VA) S ₁ , S ₂ , S ₃ , Se _{tot} , Sv _{tot} , Sa _{tot}	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Escludendo pinze (Solo strumento)	$\pm 0.5 \% \cdot Q$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.8 \% \cdot S$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.8 \% \cdot S$

* I valori di precisione sono validi se $\cos \varphi \geq 0.80$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

** I valori di precisione sono validi se $\sin \varphi \geq 0.50$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

*** I valori di precisione sono validi se $\cos \varphi \geq 0.50$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

Potenza Fondamentale

Potenza Fondamentale	Range di Misura		Precisione
Potenza attiva fondamentale * (W) P_{fund1} , P_{fund2} , P_{fund3} , P_{tot}^+	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	pinze escluse (solo strumento)	$\pm 0.2 \% \cdot P_{fund}$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.7 \% \cdot P_{fund}$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.7 \% \cdot P_{fund}$
Potenza reattiva fondamentale ** (var) Q_{fund1} , Q_{fund2} , Q_{fund3} , Q_{tot}^+	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	pinze escluse (solo strumento)	$\pm 0.2 \% \cdot Q_{fund}$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.7 \% \cdot Q_{fund}$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.7 \% \cdot Q_{fund}$
Potenza Apparente Fondamentale*** (VA) S_{fund1} , S_{fund2} , S_{fund3} , S_{tot}^+	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	pinze escluse (solo strumento)	$\pm 0.2 \% \cdot S_{fund}$
		Con pinze flex A 1227/A 1445/A 1501/A 1502 / 3000A A 1446/A 1503 / 6000A	$\pm 1.7 \% \cdot S_{fund}$
		Con pinze a toroide A 1281 / 1000 A A 1588 / 150 A	$\pm 0.7 \% \cdot S_{fund}$

* I valori di precisione sono valide se $\cos \varphi \geq 0.80$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

** I valori di precisione sono valide se $\sin \varphi \geq 0.50$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

*** I valori di precisione sono valide se $\cos \varphi \geq 0.50$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

Potenza Non Fondamentale

potenza Non fondamentale	Range Di Misura	condizioni	Precisione
Potenza attiva armonica * (W) $Ph_1, Ph_2, Ph_3, Ph_{tot}$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $Ph > 1\% \cdot P$	$\pm 1.0\% \cdot Ph$
potenza distorta di corrente * (var) $D_{I1}, D_{I2}, D_{I3}, De_I,$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $D_I > 1\% \cdot S$	$\pm 2.0 \% \cdot D_I$
potenza distorta di tensione * (var) $D_{V1}, D_{V2}, D_{V3}, De_V$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $D_V > 1\% \cdot S$	$\pm 2.0 \% \cdot D_V$
Armoniche distorte di potenza * (var) $D_{H1}, D_{H2}, D_{H3}, De_H$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $D_H > 1\% \cdot S$	$\pm 2.0 \% \cdot D_H$
Potenza apparente non fondamentale * (VA) $S_{N1}, S_{N2}, S_{N3}, Se_N$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $S_N > 1\% \cdot S$	$\pm 1.0 \% \cdot S_N$
Potenza armonica apparente * (VA) $S_{H1}, S_{H2}, S_{H3}, Se_H$	0.000 k ÷ 999.9 M 4 digits	Pinze escluse (solo strumento) $S_H > 1\% \cdot S$	$\pm 2.0\% \cdot S_H$

* I valori di precisione sono validi se $I \geq 10 \% I_{Nom}$ and $U \geq 80 \% U_{Nom}$

Fattore di potenza (PF, PFe, PFv, PFa)

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
-1.00 ÷ 1.00	0.01	± 0.02

Displacement factor (DPF) or Cos φ

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
-1.00 ÷ 1.00	0.01	± 0.02

Energia

		Range di Misura (kWh, kvarh, kVAh)	Risoluzione	Precisione
Energia Attiva Ep*	Pinze escluse (Solo strumento)	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999	12 digits	±0.5 % · Ep
	con A 1227/A 1445/A 1446/A 1501/A 1502/A 1503 Pinze Flex	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±1.8 % · Ep
	With A 1281/A 1588 Multirange pinze a toroide	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±0.8 % · Ep
	con A 1033 1000 A	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±1.6 % · Ep
Energia Reattiva Eq**	Pinze escluse (Solo strumento)	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999	12 digits	±0.5 % · Eq
	con A 1227/A 1445/A 1446/A 1501/A 1502/A 1503 Pinze Flex	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±1.8 % · Eq
	Con A 1281/A 1588 Pinze Multirange	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±0.8 % · Eq
	With A 1033 1000 A	000,000,000.001 ÷ 999,999,999.999		±1.6 % · Eq

* I valori di precisione sono valide se $\cos \varphi \geq 0.80$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

** I valori di precisione sono valide se $\sin \varphi \geq 0.50$, $I \geq 10 \% I_{Nom}$ e $U \geq 80 \% U_{Nom}$

Voltage harmonics and THD

Range di Misura	Componente armonica N	Frequenza di Sistema	Risoluzione	Precisione
$U_{hN} < 1 \% U_{Nom}$	$0 \div 50^{th}$	50/60Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{hN}$
$U_{hN} < 1 \% U_{Nom}$	$0 \div 13^{th}$	400Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{hN}$
$U_{hN} < 1 \% U_{Nom}$	$0 \div 20^{th} (1)$	VFD*	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$	$0 \div 13^{th} (2)$		10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{hN}$
	$0 \div 5^{th} (3)$			

U_{Nom} : tensione nominale (RMS)

U_{hN} : armonica di tensione misurata

N: componente armonica

(1): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 5÷16Hz range

(2): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 16÷33Hz range

(3): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 33 ÷ 110Hz

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
$0 \% U_{Nom} < THD_U < 20 \% U_{Nom}$	0.1 %	± 0.3

U_{Nom} : tensione nominale (RMS)

Armoniche di corrente, THD e fattore k

Range di Misura	Componente armonica N	Frequenza di sistema	Risoluzione	Precisione
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	$0 \div 50^{th}$	50/60Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{hN}$
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	$0 \div 13^{th}$	400Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{hN}$
$I_{hN} < 10 \% I_{Nom}$	$0 \div 20^{th} (1)$	VFD*	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{hN} < 100 \%$	$0 \div 13^{th} (2)$		10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{hN}$
	$0 \div 5^{th} (3)$			

I_{Nom} : Corrente nominale (RMS)

I_{hN} : corrente armonica misurata

N: componente armonica

(1): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 5÷16Hz range

(2): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 16÷33Hz range

(3): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 33 ÷ 110Hz

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
$0 \% I_{Nom} < THD_I < 100 \% I_{Nom}$	0.1 %	± 0.6
$100 \% I_{Nom} < THD_I < 200 \% I_{Nom}$	0.1 %	± 0.3

I_{Nom} : Corrente nominale (RMS)

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
$0 < k < 200$	0.1	± 0.6

Interarmoniche di tensione

Range di Misura	Componente armonica N	Frequenza di sistema	Risoluzione	Precisione
$U_{ihN} < 1 \% U_{Nom}$	$0 \div 50^{th}$	50/60Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{ihN} < 20 \% U_{Nom}$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{ihN}$
$U_{ihN} < 1 \% U_{Nom}$	$0 \div 20^{th} (1)$	VFD*	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$1 \% U_{Nom} < U_{ihN} < 20 \% U_{Nom}$	$0 \div 13^{th} (2)$ $0 \div 5^{th} (3)$		10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{ihN}$

U_{Nom} : tensione nominale (RMS)

U_{ihN} : armonica di tensione misurata

N: componente interarmonica

(1): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 5÷16Hz range

(2): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 16÷33Hz range

(3): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 33 ÷ 110Hz

Interarmoniche di corrente

Range di Misura	Componente armonica N	Frequenza di sistema	Risoluzione	Precisione
$I_{ihN} < 10 \% I_{Nom}$	$0 \div 50^{th}$	50/60Hz	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{ihN} < 100 \%$			10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{ihN}$
$I_{ihN} < 10 \% I_{Nom}$	$0 \div 20^{th} (1)$	VFD*	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{ihN} < 100 \%$	$0 \div 13^{th} (2)$ $0 \div 5^{th} (3)$		10 mV	$\pm 5 \% \cdot I_{ihN}$

I_{Nom} : Corrente nominale (RMS)

I_{ihN} : corrente interarmonica misurata

N: componente interarmonico $0^{th} \div 50^{th}$

(1): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 5÷16Hz range

(2): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 16÷33Hz range

(3): Se la frequenza di tensione fondamentale è all'interno 33 ÷ 110Hz

Segnali di controllo (Signalling)

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
$1 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 0.15 \% \cdot U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{Sig} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	$\pm 5 \% \cdot U_{Sig}$

U_{Nom} : Corrente nominale (RMS)

U_{Sig} : tensione misurata di segnalazione

Sbilanciamento

	Range di Misura	Risoluzione	Precisione
u^-	0.5 % ÷ 5.0 %	0.1 %	± 0.15 %
u^0			± 0.15 %
i^-	0.0 % ÷ 20 %	0.1 %	± 1 %
i^0			± 1 %

Sottodeviations e sovradeviations

	Range di Misura	Risoluzione	Precisione
U_{Over}	0 ÷ 50 % U_{Nom}	0.001 %	± 0.15 %
U_{Under}	0 ÷ 90 % U_{Nom}	0.001 %	± 0.15 %

Incertezza di tempo e durata

Conformità Standard: IEC 61000-4-30 **Class A** (Section 4.6)

Real time clock (RTC) incertezza di temperatura

Range di funzionamento	Precisione	
-20 °C ÷ 70 °C	± 3.5 ppm	0.3 s/day
0 °C ÷ 40 °C	± 2.0 ppm	0.17 s/day

Real time clock (GPS) incertezza di temperatura

Range di funzionamento	Precisione
-20 °C ÷ 70 °C	± 2 ms / indefinitely long

durata dell'evento e registratore time-stamp e incertezza

	Range di Misura	Risoluzione	Errore
Durata evento	10 ms ÷ 7 days	1 ms	± 1 cycle
Data e ora dell'evento	N/A	1 ms	± 1 cycle

Sonda di temperatura

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
-10.0 °C ÷ 85.0 °C	0.1 °C	± 0.5°C
-20.0 °C ÷ -10.0 °C e 85.0 °C ÷ 125.0 °C		± 2.0°C

Angolo di fase

Range di Misura	Risoluzione	Precisione
-180.0° ÷ 180.0°	0.1°	± 0.6°

400Hz specifica di sistema

Frequenza di campionamento:	Operazione normale Filtro antialiasing	12,2 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 5,7kHz Stopband (-80dB): > 6,44 kHz
Frequenza di campionamento:	Transitori Filtro antialiasing	49 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 24 kHz Stopband (-80dB): > 26 kHz
Aggregazione di cicli:	50 cicli	

VFD (Variable frequency drive) specifica di sistema

Frequenza di campionamento	Operazione normale Filtro antialiasing	1,7 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 782 Hz Stopband (-80dB): > 883 Hz
Frequenza di campionamento	Transients Antialiasing filter	49 kSamples/sec Banda Passante (-3dB): 0 ÷ 24 kHz Stopband (-80dB): > 26 kHz
Aggregazione di cicli:	5 cicli	

Differenze nelle specifiche tra i sistemi 400Hz, VFD e 50/60 Hz

Misura / registrazione	Energy XA - 400Hz	Energy XA - VFD	Energy XA - 50 Hz / 60Hz
Tensione	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Corrente	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Frequenza	335 Hz ÷ 465 Hz	5 Hz ÷ 110 Hz	•
Potenza	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Energia	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Sbilanciare	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Flicker	-	-	•
THD	•	•	•
Armoniche di tensione	0 ÷ 13 th	0 ÷ 20 th ⁽³⁾	0 ÷ 50 th
Armoniche attuali	0 ÷ 13 th	0 ÷ 20 th ⁽³⁾	0 ÷ 50 th
Interarmoniche di tensione	-	0 ÷ 20 th ⁽³⁾	1 ÷ 50 th
Interarmonica attuale	-	0 ÷ 20 th	1 ÷ 50 th
eventi	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
RVC - Rapid Voltage Changes	-	• ⁽¹⁾	•
Segnalazione (Signalling)	-	-	•
Configurazioni di rete	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Registratore generale	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Registratore forme d'onda / picco	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Registratore di transitori	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Istantanea forma d'onda	• ⁽¹⁾	• ⁽¹⁾	•
Aggregazione di cicli	50 cycles	5 cycles	10/12 cycles

⁽¹⁾ Specifiche tecniche identiche (precisione, campi di misura, ecc.) Come nei sistemi 50Hz / 60Hz

⁽²⁾ Sui sistemi trifase a 4 fili la misurazione viene eseguita su 3 canali di tensione e 4 di corrente, canale U_{N-GND} non viene utilizzato.

⁽³⁾ Il numero di armoniche dipende dalla frequenza di tensione / corrente 5 ÷ 16Hz - 20 armoniche, 16 ÷ 33Hz 13 armoniche, 33 ÷ 110Hz 5 armoniche

Registratori

registratore Generale

Campionatura	Secondo i requisiti IEC 61000-4-30 Classe S. L'intervallo di tempo di misura fondamentale per tensione, armoniche, interarmoniche e squilibrio è un intervallo di tempo di 10 cicli per un sistema di alimentazione a 50 Hz e l'intervallo di tempo di 12 cicli per un sistema di alimentazione a 60 Hz. Lo strumento fornisce circa 3 letture al secondo, campionamento continuo. Tutti i canali sono campionati simultaneamente. Per le Armoniche i campioni di ingresso di misura sono ricampionati, per assicurare che la frequenza di campionamento venga continuamente sincronizzata con frequenza principale.
Grandezze registrate	Tensione, corrente, frequenza, fattore di cresta, potenza, energia, 50 armoniche, 50 interarmoniche, sfarfallio, segnalazione, squilibrio, sopra e sotto deviazione. vedere la sezione Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. per i dettagli che, al massimo, valori minimi medi medi e attivi sono memorizzati per ciascun parametro.
intervallo di registrazione	1 s, 3 s (150 / 180 cycles), 5 s, 10 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 min, 60 min, 120 min.
eventi	Tutti gli eventi, senza limitazione possono essere memorizzati in record.
Allarmi	Tutti gli allarmi, senza limitazione possono essere memorizzati in record.
Trigger	orario di inizio predefinito o avvio manuale.

Note: Se durante la sessione di registrazione le batterie dello strumento sono scariche, a causa di una lunga interruzione per esempio, lo strumento si spegne e dopo l'elettricità ritorna, verrà automaticamente riavviata la registrazione della sessione.

Table 6.1: Registrazione generale max. durata

intervallo di registrazione	Max. durata di registrazione *
1 s	12 hours
3 s (150 / 180 cycles)	2 days
5 s	3 days
10 s	7 days
1 min	30 days
2 min	60 days
5 min	> 60 days
10 min	
15 min	
30 min	
60 min	
120 min	

* Almeno 2 GB di spazio libero dovrebbe essere disponibile su scheda microSD.

Registratore di forme d'onda / picco

Campionamento	7 k Campioni/s, campionamento continuo per canale. Tutti i canali vengono campionati contemporaneamente.
Tempo di registrazione	da 1 sec a 60 sec.
Tipo di registrazione	Continuo – registrazione consecutiva della forma d'onda fino a quando l'utente interrompe la misurazione o lo strumento esaurisce la memoria. Max. 200 record possono essere memorizzati per sessione.
Quantità di registrazione	Campioni di forme d'onda: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$
Trigger	Livello di tensione o corrente, eventi di tensione, allarmi definiti nella tabella degli allarmi o trigger manuale.

Forma d'onda istantanea

Campionamento	7 k Campioni/s campionamento continuo per canale. Tutti i canali sono campionati simultaneamente.
tempo di registrazione	10/12 periodi di ciclo.
Grandezze registrate	campioni di forma d'onda di: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$, tutte le misure.
Trigger	Manuale

Registratore di transitori

Campionamento	49 k Campioni/s, campionamento continuo per canale. Tutti i canali sono campionati simultaneamente..
tempo di registrazione	da 1 ÷ 50 cicli per periodo.
Grandezze registrate	campioni di forma d'onda di: $U_1, U_2, U_3, U_N, (U_{12}, U_{23}, U_{31}), I_1, I_2, I_3, I_N$ Calcolato per tutti i canali: $U_{RMS}, I_{RMS}, THD_U, THD_I$
Trigger:	Manuale, dV – per dettagli vedi sezione Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.

Conformità Standards

Conformità alla norma IEC 61557-12

Caratteristiche generali e essenziali

Valutazione della qualità di alimentazione	-A
Classificazione secondo 4.3	SD misurazione tensione diretta e corrente indiretta
	SS misura di tensione e corrente indiretta
Temperatura	K50
Umidità + altitudine	Standard

Caratteristiche di misura

simboli di funzione	Classe a norma IEC 61557-12	Range di Misura
P	1	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
Q	1	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
S	1	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
Ep	1	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
Eq	2	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
eS	1	2 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$
PF	0.5	- 1 ÷ 1
I, I_{Nom}	0.2	2 % I_{Nom} ÷ 200 % I_{Nom}
I_{hn}	1	0 % ÷ 100 % I_{Nom}
THD _i	2	0 % ÷ 100 % I_{Nom}

(1) – corrente nominale dipende sensore di corrente.

Conformità alla norma IEC 61000-4-30

IEC 61000-4-30 sezione e dei parametri	ENERGY XA MISURAZIONE	Classe
4.4 L'aggregazione delle misure in intervalli di tempo * • aggregati con 150/180-ciclo • aggregati con 10 min • aggregate in 2 h	Timestamp, Durata	A
4.6 Real time clock (RTC) incertezza		A
4.7 Flagging		A
5.1 Frequenza	Freq	A
5.2 Magnitude of the Supply	U	A
5.3 Flicker	P_{st} , P_{lt}	A
5.4 Buchi e picchi	U_{Dip} , U_{Swell} , durata	A
5.5 Interruzioni	duration	A
5.7 Squilibrio	u^- , u^0	A
5.8 Tensione armoniche	$U_{h_{0+50}}$	A
5.9 Tensione Interarmoniche	$U_{ih_{0+50}}$	A
5.10 Segnalazione tensione di rete	U_{Sig}	A
5.12 Underdeviation and overdeviation	U_{Under} , U_{Over}	A

* Misura aggregata dello strumento in base all'intervallo selezionato: parametro in REGISTRATORE GENERALE. Le misurazioni aggregate vengono visualizzate nelle schermate TREND, solo se è attivo il REGISTRATORE GENERALE.