

Manuale dell'utente

Tektronix

TPS2PWR1

Applicazione di analisi della potenza

071-1454-00

Copyright Tektronix, Inc. Tutti i diritti riservati. I prodotti in licenza software sono di proprietà Tektronix o dei suoi fornitori e sono protetti dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali.

L'uso, la duplicazione o la rivelazione ai governi sono soggette, dove applicabile, alle restrizioni come stabilito nel subparagrafo (c)(1)(ii) nella clausola Rights in Technical Data and Computer Software in DFARS 252.227-7013, o nei sottoparagrafi (c)(1) e (2) nella clausola Commercial Computer Software - Restricted Rights in FAR 52.227-19.

I prodotti Tektronix sono coperti dai brevetti statunitensi e stranieri, concessi e in corso di concessione. Le informazioni contenute in questa pubblicazione sostituiscono quelle contenute nel materiale pubblicato in precedenza. L'azienda si riserva il diritto di modificare le specifiche e i prezzi.

Tektronix, Inc., P.O. Box 500, Beaverton, OR 97077

TEKTRONIX, TEK e TEKPROBE sono marchi registrati di Tektronix, Inc.

GARANZIA

Applicazione TPS2PWR1

Tektronix garantisce che il prodotto riportato sopra non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di un (1) anno dalla data di acquisto originale presso un distributore Tektronix autorizzato. Se un prodotto risulta essere difettoso durante il periodo di garanzia, Tektronix può, a suo arbitrio, riparare il prodotto difettoso senza addebitare alcun costo per le parti o la manodopera oppure sostituirlo interamente. Questa garanzia non copre le batterie. Le parti i moduli e i prodotti sostitutivi utilizzati da Tektronix per gli interventi in garanzia possono essere nuovi o rigenerati per prestazioni simili a quelli nuovi. Tutte le parti, i moduli e i prodotti sostituiti diventano di proprietà di Tektronix.

Per richiedere assistenza nel periodo di garanzia, il Cliente deve rendere noto il difetto a Tektronix prima della scadenza del periodo di garanzia ed effettuare le opportune operazioni per consentire l'esecuzione delle operazioni di servizio. Il Cliente sarà responsabile dell'imballaggio e della spedizione del prodotto difettoso al centro di servizio indicato da Tektronix, con spese di spedizione prepagate e allegando una copia della Prova di acquisto. Tektronix pagherà le spese per la restituzione del prodotto al Cliente se la spedizione deve essere effettuata all'interno del paese in cui è situato il centro di servizio Tektronix. Al Cliente verranno addebitate le spese di spedizione, le imposte, le tasse e ogni altra spesa relativa ai prodotti restituiti in ogni altra località.

Questa garanzia non copre i difetti, i guasti o i danni causati da un uso improprio o da una manutenzione inadeguata. Tektronix non è obbligato a fornire assistenza sotto questa garanzia a) per riparare danni risultanti dal tentativo di installare, riparare o fornire servizio al prodotto da parte di personale non Tektronix; b) per riparare i danni risultanti da un uso improprio o dalla connessione ad apparecchiature non compatibili; c) per riparare danni o malfunzionamenti causati dall'utilizzo di forniture non Tektronix oppure d) per un prodotto che è stato modificato o integrato ad altri prodotti qualora il risultato di tali modifiche o integrazioni aumenti il tempo o la difficoltà nel fornire tale assistenza.

GARANZIA (segue)
Applicazione TPS2PWR1

QUESTA GARANZIA È FORNITA DA TEKTRONIX RELATIVAMENTE AL PRODOTTO E SOSTITUISCE OGNI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA O IMPLICITA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI ESCLUDONO QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. LA RESPONSABILITÀ DI TEKTRONIX DI RIPARARE O SOSTITUIRE I PRODOTTI DIFETTOSI È L'UNICO ED ESCLUSIVO RIMEDIO FORNITO AL CLIENTE PER LA VIOLAZIONE DI QUESTA GARANZIA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI NON SONO RITENUTI RESPONSABILI DI DANNI INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENZIALI A PRESCINDERE DAL FATTO CHE TEKTRONIX O IL FORNITORE ABBIANO RESO NOTA ANTICIPATAMENTE LA POSSIBILITÀ DI TALI DANNI.



Sommario

Norme di sicurezza generali	ii
Contattare Tektronix	vi

Guida all'avvio

Guida all'avvio	1-1
Operazioni di base	1-2
Valori nominali	1-2
Avvio	1-4
Verifica dell'installazione del modulo	1-8
Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo	1-9

Manuale di riferimento

Analisi della potenza	2-1
Analisi delle forme d'onda	2-9
Angoli di fase	2-15
Armoniche	2-21
Perdita per commutazione	2-29
Misurazioni dY/dt	2-41
Specifiche della sonda P5120	2-43

Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o a eventuali altri prodotti ad esso collegati.

Per evitare possibili rischi, utilizzare questo prodotto esclusivamente nel modo specificato.

Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di manutenzione.

Prevenzione di incendi o lesioni personali

Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato. Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il Paese in cui viene utilizzato.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Non connettere o disconnettere sonde e cavi di prova mentre sono connessi a una sorgente di tensione.

Effettuare le connessioni in modo appropriato. Connettere l'uscita della sonda allo strumento di misura prima di connettere la sonda al circuito che si intende verificare. Disconnettere l'ingresso e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di disconnettere la sonda dallo strumento di misura.

Attenersi ai valori del terminale. Per evitare incendi o scosse elettriche, attenersi ai valori e ai contrassegni riportati sul prodotto. Prima di effettuare la connessione al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori.

Utilizzare la sonda appropriata. Per evitare scosse elettriche, utilizzare una sonda con frequenza adatta alla misura.

Oscillazione. Non far oscillare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a > 30 V_{RMS}. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a 600 V_{RMS} CAT II o 300 V_{RMS} CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore di riferimento supera i 30 V_{RMS} conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Spegnimento. Il cavo di alimentazione fornisce la disconnessione alla rete elettrica.

Sostituire le batterie in modo appropriato. Sostituire le batterie utilizzando esclusivamente il tipo e i valori specificati.

Ricaricare le batterie in modo appropriato. Ricaricare le batterie solo per il ciclo di carica consigliato.

Utilizzare un adattatore CA appropriato. Utilizzare esclusivamente l'adattatore CA specificato per questo prodotto.

Non mettere in funzione il prodotto senza i coperchi. Non mettere in funzione il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi.

Evitare di toccare i circuiti esposti. Non toccare le connessioni e i componenti esposti quando è presente la corrente.

Non mettere in funzione il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti. Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, richiedere l'intervento del personale di assistenza qualificato.

Ambiente. Livello di inquinamento 2 (secondo quanto definito nella direttiva IEC61010-1:2001). Non utilizzare lo strumento in ambienti in cui siano presenti conduttori di agenti inquinanti. Per le caratteristiche ambientali, consultare l'Appendice A del Manuale dell'utente dell'oscilloscopio TPS2000.

Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità.

Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.

Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite.

Assicurare una ventilazione appropriata. Per informazioni dettagliate sull'installazione del prodotto in modo da garantire una ventilazione corretta, consultare le istruzioni di installazione riportate nel manuale.

Evitare sovraccarichi elettrici. Per evitare il rischio di incendio o lesioni personali, non applicare potenziali agli ingressi, inclusi gli ingressi di riferimento, che presentino una variazione da terra superiore al valore massimo per tali ingressi.

Evitare di toccare i circuiti esposti. Non toccare le connessioni e i componenti esposti quando è presente la corrente.

Evitare scosse elettriche. Per evitare il rischio di gravi lesioni personali, non connettere o disconnettere sonde e cavi di prova quando questi sono connessi a una sorgente di tensione.

Mantenere le superfici della sonda asciutte e pulite. Per evitare il rischio di scosse elettriche e letture errate, mantenere le superfici della sonda asciutte e pulite.

Collegare correttamente i conduttori di riferimento. Se si utilizzano più canali dell'oscilloscopio, sarà necessario collegare il conduttore di riferimento della sonda per ciascun canale direttamente al riferimento comune del circuito che si sta misurando. Tali connessioni sono necessarie poiché i canali dell'oscilloscopio sono isolati elettricamente. Essi non condividono una connessione del telaio comune. Per mantenere una buona fedeltà del segnale, utilizzare il conduttore di riferimento più corto possibile per ciascuna sonda.

Visualizzazione di punti di domanda. Se la misura visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala) o un altro errore, la lettura potrebbe non essere valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala o la posizione verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

Simboli e termini

Termini utilizzati in questo manuale. Nel manuale possono essere presenti i seguenti termini:



AVVERTENZA. I messaggi di avvertimento identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



ATTENZIONE. I messaggi di attenzione identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

Termini riportati sul prodotto. Sul prodotto possono essere presenti i seguenti termini:

DANGER (Pericolo) indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.

WARNING (Avvertenza) indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.

CAUTION (Attenzione) indica un rischio per le apparecchiature, incluso il prodotto.

Simboli presenti sul prodotto. Sul prodotto possono essere presenti i seguenti simboli:



ATTENZIONE
Consultare il manuale



Standby



Massa dello chassis



Contattare Tektronix

Indirizzo	Tektronix, Inc. Reparto o nome (se conosciuti) 14200 SW Karl Braun Drive P.O. Box 500 Beaverton, OR 97077 USA
Sito Web	www.tektronix.com
Assistenza tecnica	Email: techsupport@tektronix.com



Guida all'avvio

Guida all'avvio

Il software dell'applicazione di analisi della potenza TPS2PWR1 consente di aggiungere le misure della potenza a un oscilloscopio della serie TPS2000.

Le funzioni specifiche includono:

- **Analisi potenza** - Consente di calcolare la potenza reale, la potenza reattiva, il fattore di potenza e l'angolo di fase di una coppia di forme d'onda di tensione e di corrente.
- **Analisi forme d'onda** - Consente di calcolare il valore RMS, il fattore di cresta e la frequenza di una forma d'onda.
- **Angoli di fase** - Consente di calcolare l'angolo di fase tra ogni coppia di tre forme d'onda di tensione o di corrente.
- **Armoniche** - Consente di calcolare fino a 50 armoniche ed è in grado di visualizzare l'angolo di fase di ciascuna armonica rispetto alla frequenza fondamentale, la relativa percentuale della frequenza fondamentale e il valore THD/TDD dell'intera forma d'onda.
- **Perdita per commutazione** - Consente di calcolare la perdita per accensione, la perdita per spegnimento, la perdita per conduzione e la perdita per commutazione totale di una coppia di forme d'onda di tensione e di corrente.
- **Cursori dV/dt e di/dt** - Consente di calcolare il valore dv/dt o di/dt tra due cursori su una forma d'onda.

Operazioni di base

Per informazioni sulle frequenze e sulle operazioni di base, quali la sicurezza, l'installazione, le verifiche funzionali, le impostazioni di attenuazione della sonda e della scala e la taratura automatica, consultare il Manuale dell'utente dell'oscilloscopio TPS2000, le istruzioni della sonda P2220 e le istruzioni della sonda P5120.

Valori nominali

TPS2000

Gli oscilloscopi TPS2000 hanno valori nominali di 300 V CAT II dal segnale al comune (IEC 61010) e di 600 V CAT II dal riferimento flottante al riferimento di terra.

P2200

I valori nominali per la sonda passiva P2220 sono le seguenti:

Posizione X10: 300 V_{RMS} CAT II dal puntale della sonda alla presa di terra.

Posizione X1: 150 V_{RMS} CAT II dal puntale della sonda alla presa di terra.

Il conduttore di riferimento della sonda è impostato per fluttuare a 30 V massimi alla presa di terra.

P5120

Le frequenze della sonda passiva P5120 sono le seguenti:

1000 V_{RMS} CAT II dal puntale della sonda alla presa di terra.

Il conduttore di riferimento della sonda è impostato per fluttuare a 600 V_{RMS} CAT II alla presa di terra.

Categorie di sovratensione

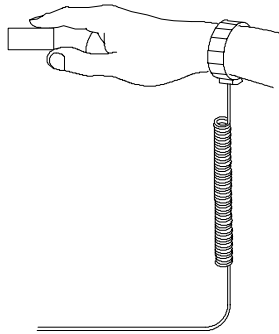
Le categorie di sovratensione vengono definite nel modo seguente:

- CAT III: prese di distribuzione, installazioni fisse.
- CAT II: prese locali, apparecchiature, sistemi portatili.
- CAT I: livelli di segnale, apparecchiature speciali o loro componenti, apparecchiature per telecomunicazioni ed elettroniche.

Le specifiche complete del prodotto per i diversi tipi di sonda sono riportate nel Manuale dell'utente dell'oscilloscopio TPS2000.

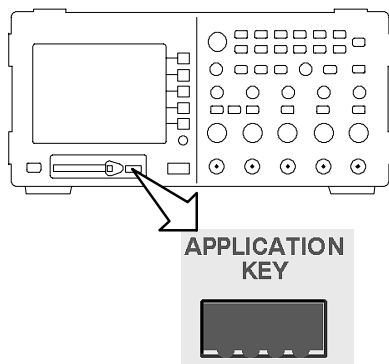
Avvio

Per installare il modulo dell'applicazione TPS2PWR1 sull'oscilloscopio della serie TPS2000, attenersi alla procedura descritta di seguito.



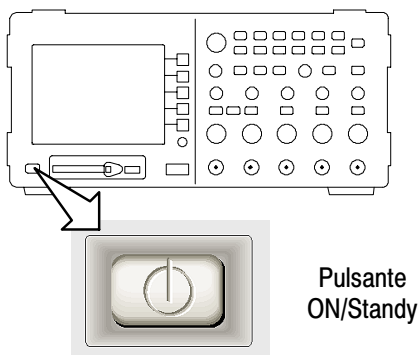
Attenersi alle precauzioni relative alle scariche elettrostatiche.

Per evitare di danneggiare l'oscilloscopio o il modulo dell'applicazione, attenersi alle precauzioni relative alle scariche elettrostatiche. Utilizzare una polsiera per scaricare l'energia elettrostatica.



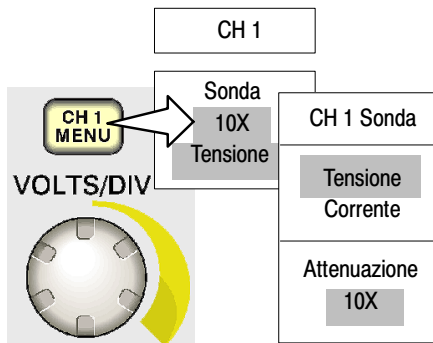
Inserire la chiave dell'applicazione.

Mentre l'oscilloscopio è spento, inserire la chiave dell'applicazione di analisi della potenza nell'alloggiamento posto sul lato destro al di sotto del display. L'etichetta della chiave deve essere rivolta verso l'alto.



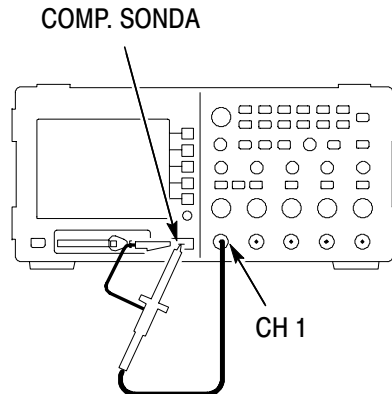
Accendere l'oscilloscopio.

Attendere la visualizzazione del display. Premere il pulsante **OK** del menu laterale per continuare.



Collegare le sonde all'oscilloscopio e impostare le sonde.

Premere il pulsante **Menu CH 1, CH 2, CH 3** o **CH 4** appropriato del pannello di controllo, quindi selezionare l'opzione **Tensione** o **Corrente** dal menu laterale e selezionare infine l'opzione **Attenuazione** dal menu laterale.

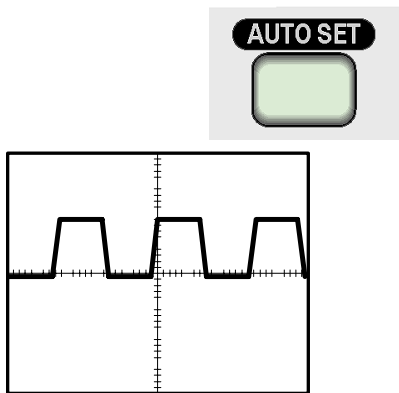


Compensare le sonde di tensione.

Per una sonda P5120, collegare la sonda al canale 1 dell'oscilloscopio. Per fare questo, allineare l'alloggiamento del connettore della sonda alla chiave posta su BNC CH 1, premere fino ad effettuare la connessione e girare verso destra fino a fissare la sonda in posizione.

Collegare il puntale della sonda e il conduttore di riferimento ai terminali COMP. SONDA. Ripetere la procedura per ciascuna sonda.

Smagnetizzare le sonde di corrente, se necessario.

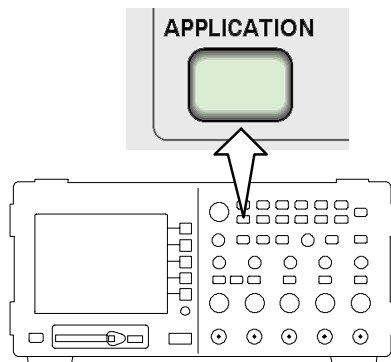


Per alcuni esempi di connessioni di sonde a circuiti, fare riferimento agli esempi applicativi riportati nella sezione Riferimento di questo manuale.

Se sullo schermo viene visualizzato un punto di domanda, premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore o regolare l'oscilloscopio come descritto di seguito.

Per ottimizzare le misure automatiche nei menu Analisi potenza, Analisi forme d'onda e Angoli di fase, regolare l'oscilloscopio affinché:

- l'oscilloscopio TPS2000 visualizzi almeno un ciclo completo della forma d'onda.
- l'ampiezza di ciascuna forma d'onda sia superiore a due divisioni.
- tutti i punti dati della forma d'onda siano visualizzati sullo schermo.
- ciascun ciclo occupi almeno una divisione orizzontale.



Avviare l'applicazione.

Premere il pulsante **APPLICAZIONE** del pannello anteriore per accedere alle funzioni dell'applicazione di potenza. Il menu dell'applicazione di potenza verrà visualizzato nel menu laterale destro dell'oscilloscopio. Verranno visualizzate le opzioni di misura della potenza descritte di seguito.

Applicazioni di potenza	Descrizione
Analisi potenza	Potenza reale, potenza reattiva, fattore di potenza reale e angoli di fase.
Analisi forme d'onda	RMS del ciclo, fattore di cresta, frequenza.
Angoli di fase	Angolo di fase in gradi tra CH1 e CH2 e, per i modelli a 4 canali, anche CH3.
Armoniche	RMS della fondamentale, fase delle armoniche, frequenza e RMS.
Perdita per commutazione	Accensione, spegnimento, conduzione e perdita totale.

Per ulteriori informazioni sull'impostazione dell'oscilloscopio, consultare il *Manuale dell'utente dell'oscilloscopio TPS2000*.

Verifica dell'installazione del modulo

Utilizzare la tabella che segue per verificare la corretta installazione del modulo dell'applicazione. Se l'oscilloscopio non visualizza le voci di menu del modulo applicativo, eseguire la procedura descritta nella sezione *Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo* a pagina 1-9.

Per verificare questo modulo	Premere questo pulsante del pannello anteriore	Verifica di
TPS2PWR1	APPLICAZIONE	Sul lato destro dello schermo verrà visualizzato un menu identificato con il titolo: Potenza

Risoluzione dei problemi relativi all'installazione del modulo

Se l'oscilloscopio non riconosce il modulo applicativo all'avvio, procedere come descritto di seguito:

- 1.** Spegnerne l'oscilloscopio.
- 2.** Attenersi alle precauzioni relative alle scariche elettrostatiche descritte in precedenza.
- 3.** Rimuovere il modulo dell'applicazione.
- 4.** Esaminare i contatti del modulo dell'applicazione per rilevare eventuali danni.
- 5.** Reinserire il modulo dell'applicazione nell'oscilloscopio.
- 6.** Accendere l'oscilloscopio. Se l'oscilloscopio non visualizza ancora la voce del menu applicazione, si è verificato un problema al modulo dell'applicazione o all'alloggiamento del modulo. Contattare il centro di servizio Tektronix più vicino per risolvere il problema.

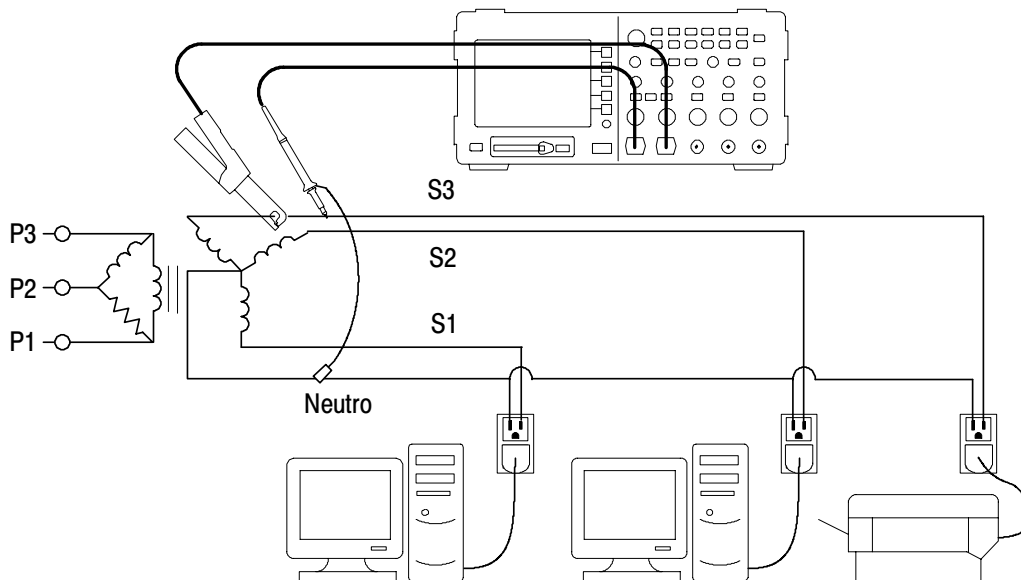


Manuale di riferimento

Analisi della potenza

È possibile utilizzare le funzioni del menu di analisi della potenza per verificare la qualità generale della potenza di un ambiente, quale un ufficio o un impianto industriale. In questo modo è possibile ottenere informazioni sull'efficienza di utilizzo della potenza elettrica o risolvere problemi relativi al malfunzionamento di apparecchiature.

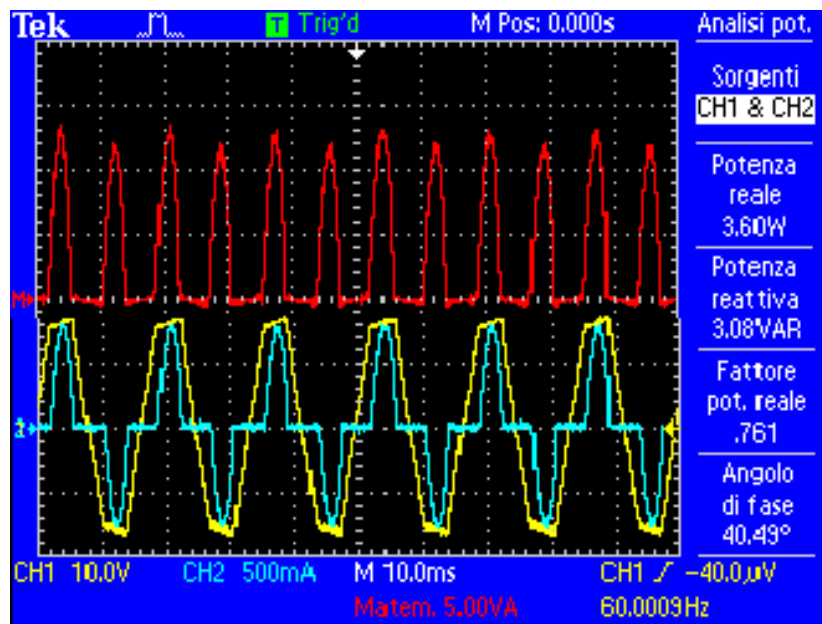
Per iniziare, collegare l'oscilloscopio TPS2000 dotato di una sonda di tensione passiva appropriata (quale la sonda P5120) e una sonda di corrente (quale la sonda A622 o TCP305) alla parte del sistema di distribuzione della potenza che si desidera sottoporre a test, come illustrato di seguito. Il circuito specifico potrebbe richiedere sonde diverse rispetto a quelle indicate.



AVVERTENZA. Non far fluttuare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore di riferimento supera i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Premere il pulsante **Analisi potenza** per visualizzare il menu Analisi potenza. L'oscilloscopio visualizzerà le forme d'onda sorgenti di tensione e corrente e i relativi valori misurati. Verrà inoltre impostata e visualizzata automaticamente una forma d'onda matematica della funzione di potenza istantanea ($V \cdot A$).

Queste funzioni di analisi della potenza permettono di analizzare l'interazione delle forme d'onda di corrente e di tensione sorgenti. Queste operazioni richiedono l'utilizzo di una sonda di tensione e di una sonda di corrente.



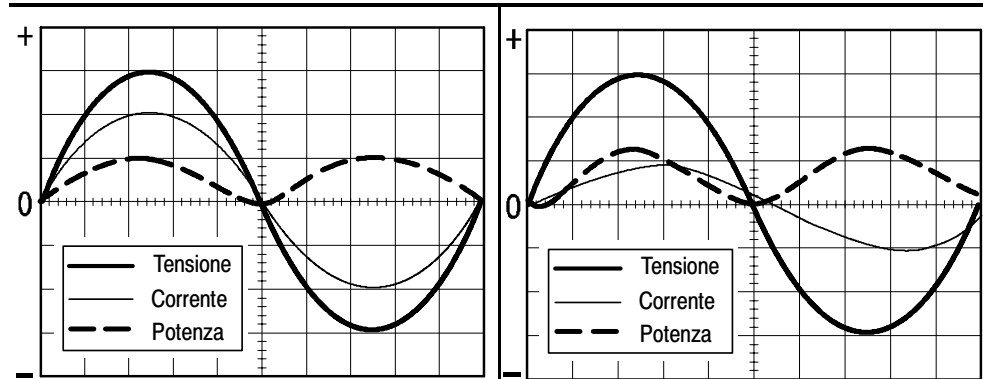
Il menu presenta le opzioni e i valori seguenti:

Voce di menu	Descrizione
Sorgenti	<p>Consente di selezionare una coppia di canali. Su un oscilloscopio a quattro canali è possibile scegliere tra: (CH1 e CH2) e (CH3 e CH4).</p> <p>Su un oscilloscopio a due canali le sorgenti sono fisse, ovvero CH1 e CH2.</p> <p>(CH1 e CH2) e (CH3 e CH4) devono essere coppie di forme d'onda (tensione e corrente). La forma d'onda di tipo moltiplicazione matematica è sempre impostata per utilizzare le sorgenti selezionate.</p>
Potenza reale	Consente di visualizzare la potenza reale. Viene calcolata utilizzando il valore medio della forma d'onda matematica (V^*A).
Potenza reattiva	Consente di visualizzare la potenza reattiva (potenza reattiva in Volt-Amp). Viene calcolata moltiplicando tra loro il valore RMS della forma d'onda di tensione, il valore RMS della forma d'onda di corrente e il seno dell'angolo di fase. Il calcolo dell'angolo di fase è descritto nella sezione relativa all'angolo di fase di questo manuale.

Voce di menu	Descrizione
Fattore di potenza reale	<p>Consente di visualizzare il rapporto (da 0 a 1) tra la potenza reale e la potenza apparente. La potenza apparente viene calcolata moltiplicando il valore RMS della forma d'onda di tensione per il valore RMS della forma d'onda di corrente.</p> <p>Di norma, un fattore di potenza più elevato indica una maggiore efficienza di utilizzo dell'energia.</p> <p>Un circuito puramente resistivo presenterà un fattore di potenza di 1,0. Un circuito puramente induttivo presenterà un fattore di potenza di 0,0.</p>
Angolo di fase	<p>Consente di visualizzare l'angolo (da -90° a $+90^\circ$) il cui coseno è il fattore di potenza reale. Per le forme d'onda sinusoidali, questo valore è identico all'angolo di fase misurato nel menu Angoli di fase. Per le forme d'onda non sinusoidali, le misure dell'angolo di fase possono risultare diverse.</p> <p>L'angolo è positivo se la forma d'onda del canale CH1 (di norma di tensione) supera la forma d'onda del canale CH2 (di norma di corrente). L'angolo è negativo se la forma d'onda del canale CH1 resta indietro rispetto alla forma d'onda del canale CH2.</p>

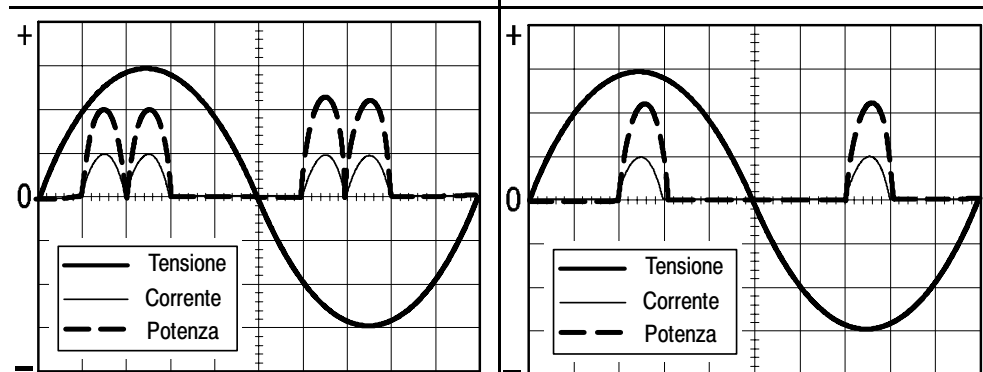
Risultati di esempio

Analizzare i risultati ottenuti. Le figure che seguono illustrano alcuni esempi.



Fattore di potenza = 1.
 Angolo di fase = 0° .
 La tensione e la corrente sono in fase.
 Circuito resistivo

Fattore di potenza = 0,707.
 Angolo di fase = 45° .
 La corrente ritarda di un angolo pari a 45° rispetto alla tensione.
 Il circuito è parzialmente induttivo.

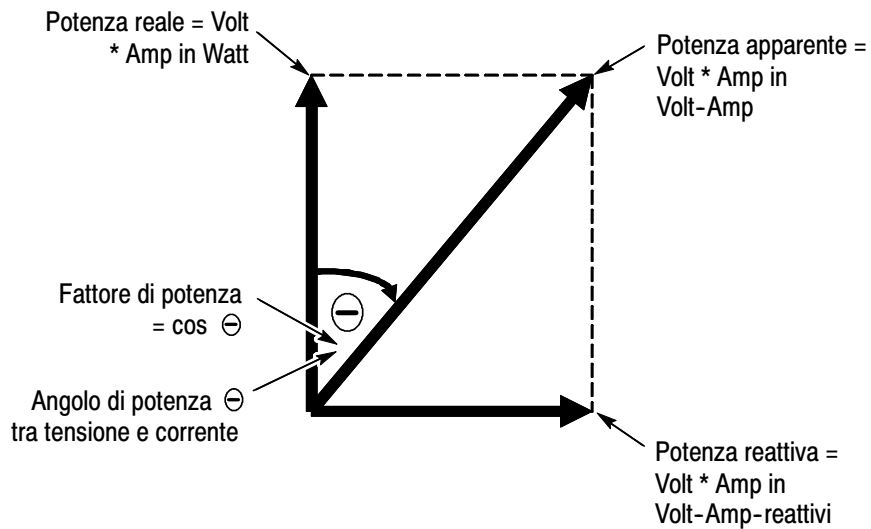


Fattore di potenza = 0,9.
 Angolo di fase = 0° .
 La tensione e la corrente sono in fase.
 Tipica corrente non bilanciata di un azionamento con motore a velocità variabile.

Fattore di potenza = 0,9.
 Angolo di fase = 0° .
 La tensione e la corrente sono in fase.
 Tipica corrente non bilanciata di un alimentatore a commutazione.

Suggerimenti operativi

- Quando si accede al menu Analisi potenza, l'oscilloscopio attiva automaticamente i canali selezionati come sorgenti. Esso inoltre attiva una forma d'onda di potenza di tipo moltiplicazione matematica ($V \cdot A$). Le impostazioni effettuate non vengono modificate.
- Le misure di potenza di questo menu si basano su tutti i cicli completi rilevati nella registrazione della forma d'onda di tensione.
- L'illustrazione che segue descrive i valori utilizzati in questo menu.



- Se la misura visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala) o un altro errore, la lettura potrebbe non essere valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala o la posizione verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

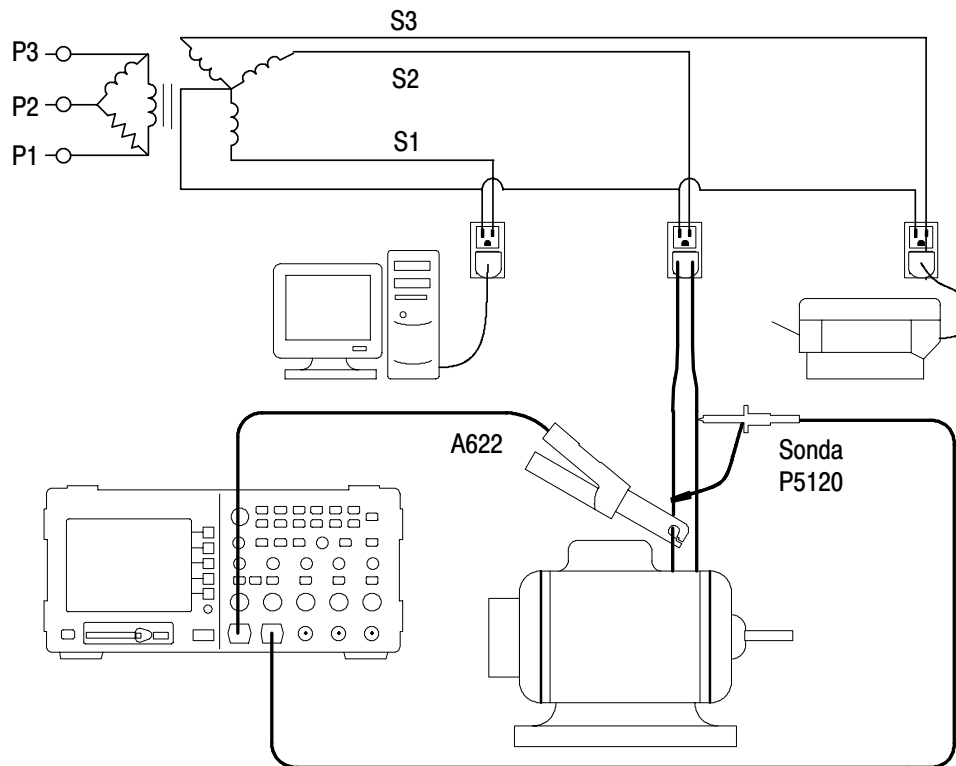
NOTA. *Per eseguire tutte le misure dell'applicazione di potenza, è necessario installare la chiave dell'applicazione TPS2PWR1.*



Analisi delle forme d'onda

È possibile utilizzare le funzioni del menu di analisi delle forme d'onda per misurare il fattore di cresta e caratterizzare ulteriormente il livello di qualità della potenza. Le funzioni disponibili si rivelano particolarmente utili nell'ambito di uffici o impianti di produzione dove il carico su determinati circuiti può variare e influire sulla qualità della potenza dei carichi collegati.

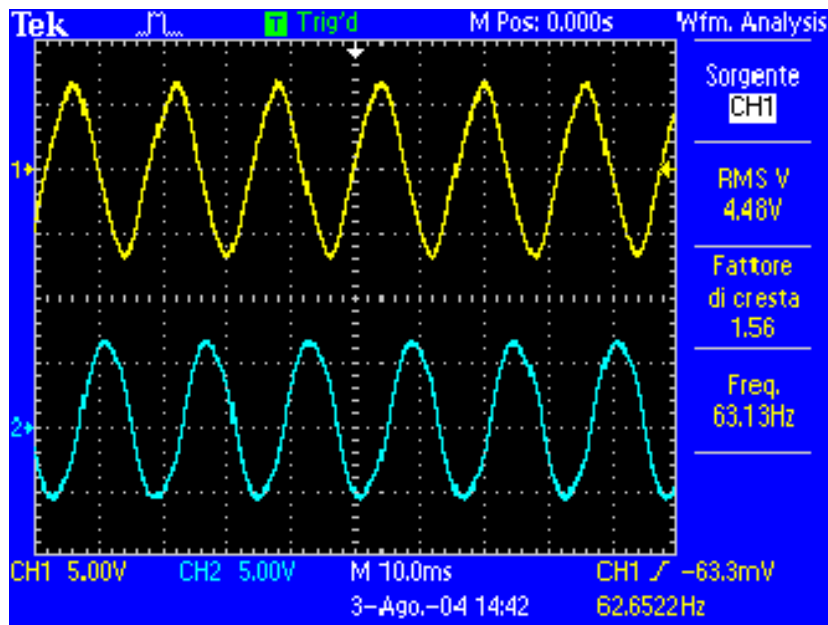
La figura che segue illustra alcune impostazioni di esempio per la misurazione del fattore di cresta di tensione o di corrente.



AVVERTENZA. Non far fluttuare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore comune supera i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Premere il pulsante **Analisi forme d'onda** per visualizzare il menu Analisi forme d'onda nella parte destra dello schermo e la forma d'onda di tensione o di corrente a sinistra del menu. L'oscilloscopio visualizzerà la forma d'onda sorgente e i valori di misurazione.

Le funzioni di analisi delle forme d'onda forniscono misurazioni per l'analisi delle singole forme d'onda. Queste operazioni richiedono l'utilizzo di una sonda di tensione o di corrente.

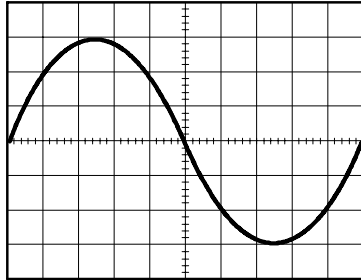


Il menu presenta le opzioni e i valori riportati di seguito.

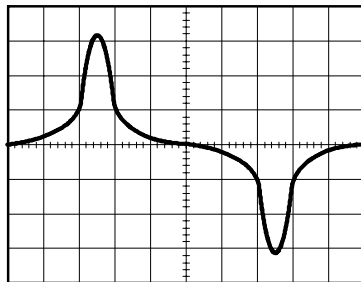
Voce di menu	Descrizione
Sorgente	Consente di selezionare il canale. Scegliere tra: CH1, CH2 o MATEM. Sugli oscilloscopi a 4 canali, è anche possibile scegliere CH3 o CH4.
RMS del ciclo	Consente di visualizzare il valore RMS del primo ciclo completo della forma d'onda selezionata.
Fattore di cresta	Consente di visualizzare il rapporto tra il valore massimo dell'intera forma d'onda e il valore RMS del primo ciclo completo. Il rapporto tra il valore di picco del segnale e il valore RMS. Il valore è 1,414 per un'onda sinusoidale pura e 1,0 per un'onda quadra con un ciclo di lavoro del 50%. Il fattore di cresta di tensione specifica indirettamente la purezza dell'alimentatore CA. Il fattore di cresta di corrente specifica indirettamente la capacità del carico di raggiungere correnti di picco CA elevate.
Freq.	Consente di visualizzare la frequenza (l'inverso del periodo del primo ciclo completo).

Risultati di esempio

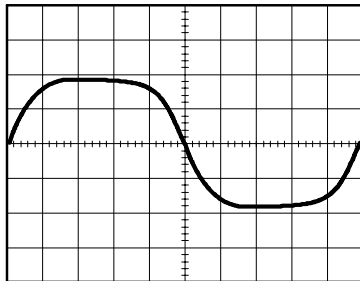
Analizzare i risultati ottenuti. Le figure che seguono illustrano alcuni esempi.



Fattore di cresta = 1,41.
Onda sinusoidale pulita.



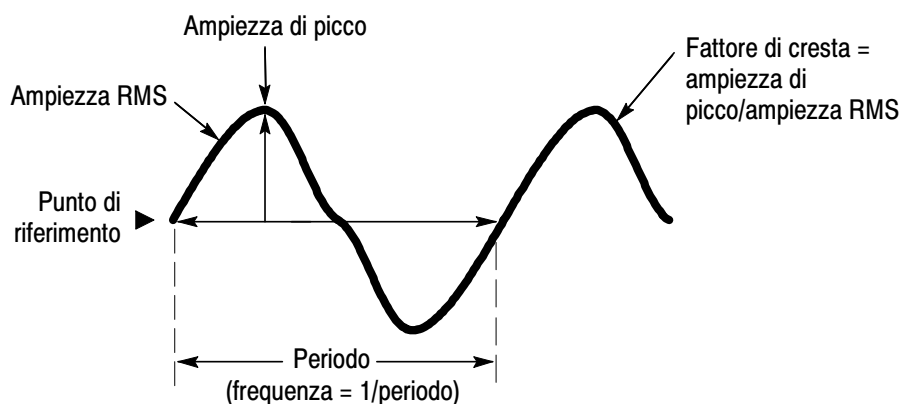
Fattore di cresta > 1,41.
Spike di corrente.
Tipico dei carichi non lineari,
quali gli alimentatori a commutazione.



Fattore di cresta < 1,41.
Onda di tensione oltre il limite massimo.
Tipico degli alimentatori senza carichi
non lineari.

Suggerimenti operativi

- A differenza degli altri menu disponibili nell'applicazione di potenza TPS2PWR1, il menu Analisi forme d'onda non attiva o disattiva alcun canale e non modifica alcuna impostazione.
- L'illustrazione che segue descrive i valore utilizzati in questo menu.



- Se la misurazione visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala) o un altro errore, la lettura potrebbe non essere valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala o la posizione verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

NOTA. Per eseguire tutte le misurazioni dell'applicazione di potenza, è necessario installare la chiave dell'applicazione TPS2PWR1.



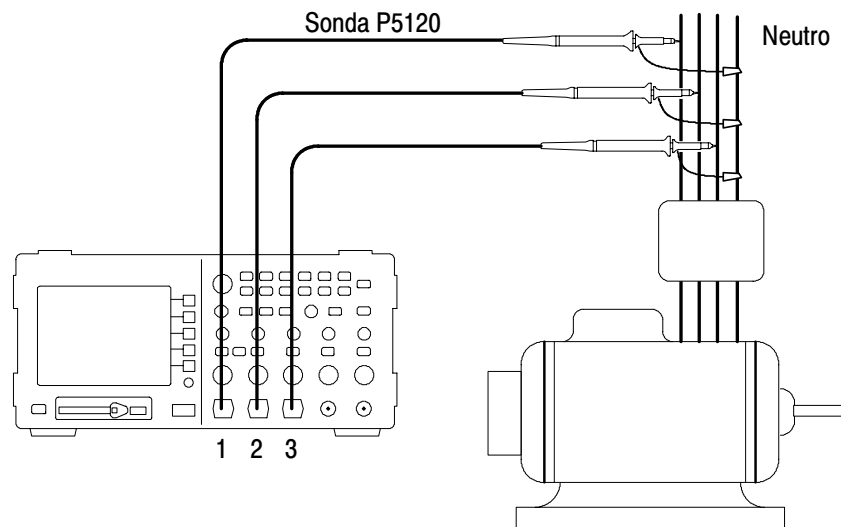
Angoli di fase

Le funzioni del menu Angolo di fase consentono di controllare l'efficienza delle applicazioni, quali le trasmissioni di potenza in applicazioni industriali a 3 fasi.

È possibile, ad esempio, utilizzare queste funzioni per verificare se una tensione fuori fase contribuisce al surriscaldamento di un motore a tre fasi.

Poiché i canali sono isolati in modo indipendente, è necessario collegare separatamente il puntale di riferimento di ciascuna sonda al punto di riferimento del circuito sottoposto a test.

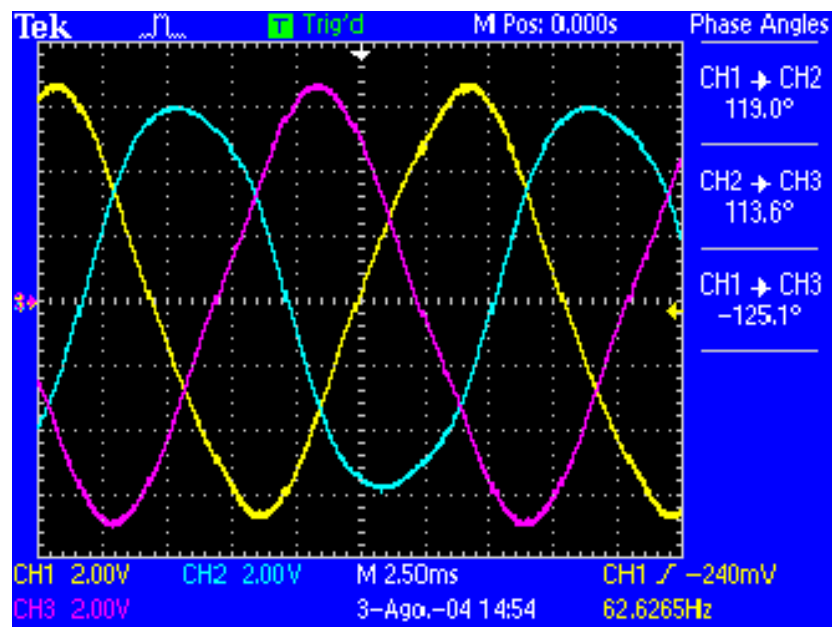
La figura che segue illustra un possibile metodo di collegamento dell'oscilloscopio per la misura degli angoli di fase della tensione presenti in un azionamento a velocità variabile di un motore.



AVVERTENZA. Non far oscillare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore comune supera i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Premere **Angoli di fase** per visualizzare il menu Angolo di fase. Il menu visualizzerà l'angolo di fase tra i due o tre canali in un sistema elettrico a tre fasi.

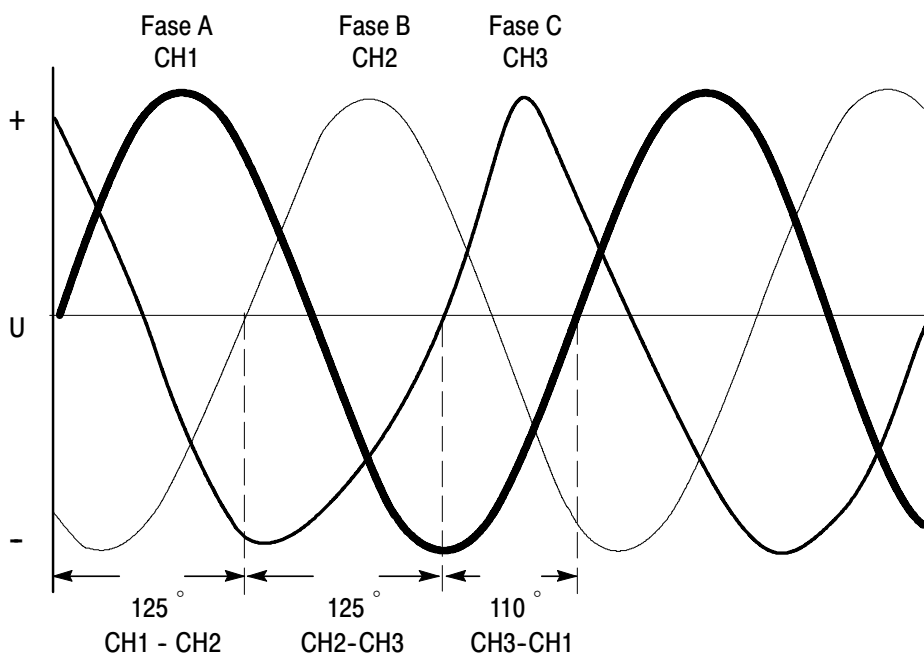
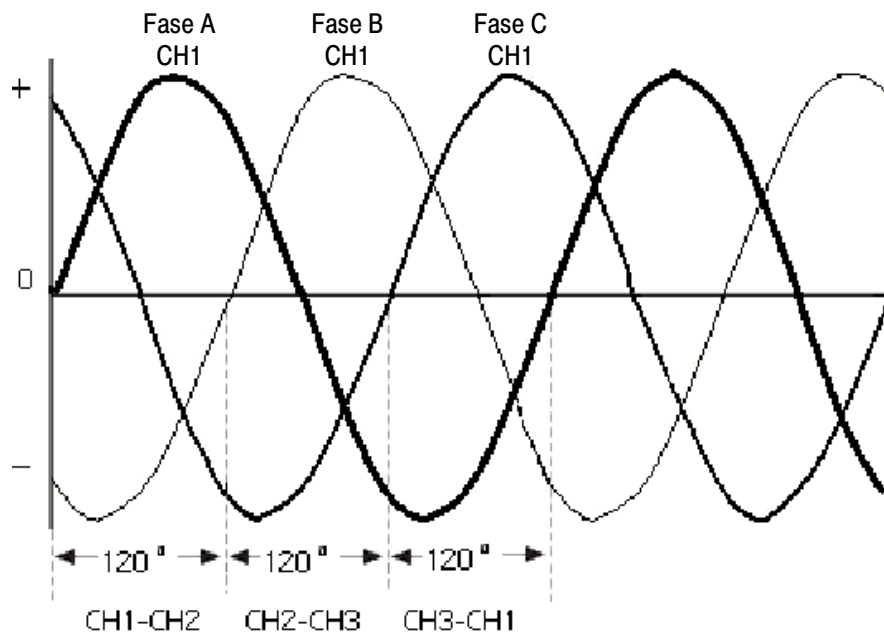
È possibile semplificare le misure utilizzando tre sonde di tensione o di corrente e la versione a 4 canali dell'oscilloscopio TPS2000. È anche possibile utilizzare uno strumento a 2 canali se si spostano le sonde per eseguire le misure.



Verranno visualizzate le misure seguenti:

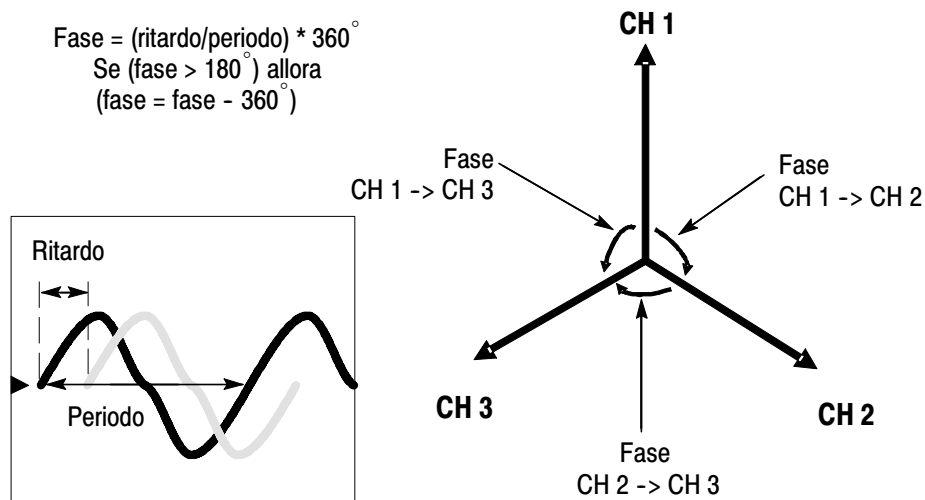
Voce di menu	Descrizione
Sorgente	<p>CH1 -> CH2, CH2 -> CH3, CH1 -> CH3</p> <p>Se si dispone di un oscilloscopio a due canali, il menu visualizzerà solo la differenza di fase tra i canali 1 e 2. Per eseguire misure a tre fasi, sarà necessario spostare le sonde.</p> <p>Gli angoli, in gradi, sono compresi tra -180° e $+180^{\circ}$.</p> <p>L'angolo è positivo se la forma d'onda del canale con il numero più basso- supera la forma d'onda del canale con il numero più alto. È negativo se la forma d'onda del canale con il numero più basso- resta indietro anziché superarla. Ad esempio, l'angolo è positivo se la forma d'onda del canale CH1 supera la forma d'onda del canale CH2. L'angolo è negativo se la forma d'onda del canale CH1 resta indietro rispetto alla forma d'onda del canale CH2.</p>

Le figure che seguono illustrano risultati di esempio con un angolo perfetto di 120 gradi che separa ciascuna fase e con separazioni imperfette.



Suggerimenti operativi

- Questo menu consente di calcolare gli angoli di fase. Per misurare l'angolo di fase come angolo il cui coseno è il fattore di potenza reale, utilizzare il menu Analisi potenza.
- L'illustrazione che segue descrive i valore utilizzati in questo menu.



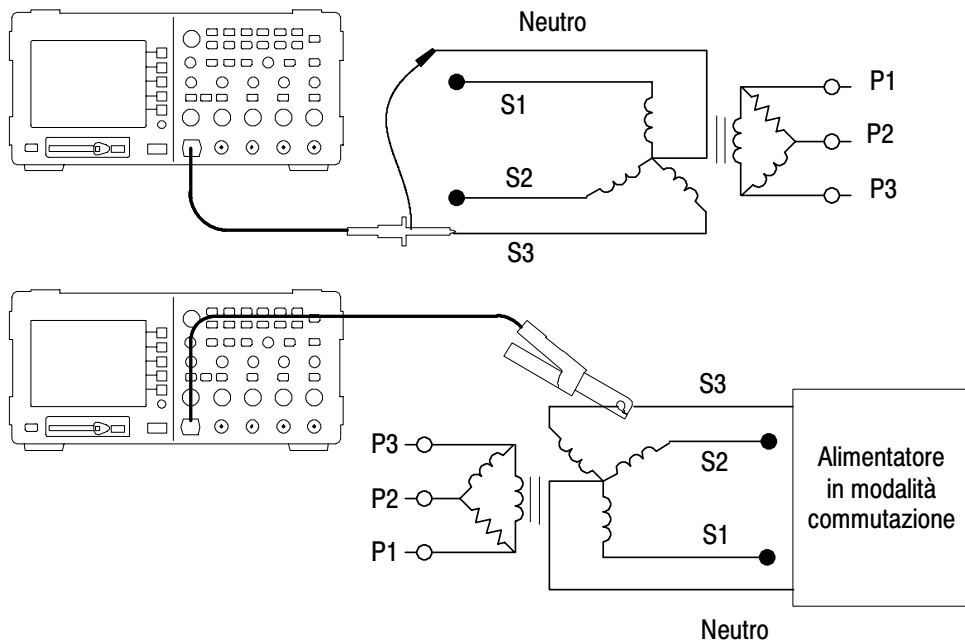
- Se la misura visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala) o un altro errore, la lettura potrebbe non essere valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala o la posizione verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

NOTA. Per eseguire tutte le misure dell'applicazione di potenza, è necessario installare la chiave dell'applicazione TPS2PWR1.

Armoniche

È possibile utilizzare le funzioni del menu Armoniche per visualizzare lo spettro di frequenza della forma d'onda sorgente e i valori di misura associati ed eseguire un'analisi approfondita dei problemi relativi alla qualità della potenza.

Le figure che seguono illustrano alcuni esempi di impostazioni per la misura delle armoniche di tensione o di corrente in collegamenti di edifici.



AVVERTENZA. Non far fluttuare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore comune supera i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Premere il pulsante **Armoniche** per visualizzare il menu Armoniche. L'oscilloscopio visualizzerà lo spettro di frequenza della forma d'onda sorgente e i valori di misura associati.



Il menu presenta le opzioni e i valori seguenti:

Voce di menu	Descrizione
Sorgente	Scegliere un canale per la misura. Sono disponibili le opzioni seguenti: CH1, CH2 e, su un oscilloscopio a quattro canali, CH3 o CH4. Utilizzare forme d'onda di tensione o di corrente.
Impostazione	Scegliere "Automatica" (impostazione predefinita) o "Manuale".
Mostra <valore>	Scegliere le armoniche da visualizzare. <valore> può essere "Tutte le armoniche", "Armoniche dispari" o "Armoniche pari".
Salva armoniche	Consente di salvare i dati delle armoniche in un file su una scheda CompactFlash. Al file verrà automaticamente assegnato il nome HM1234.csv. Il file verrà memorizzato nella cartella corrente sulla scheda CompactFlash. Il file conterrà le informazioni riportate di seguito per ciascuna delle 50 armoniche e successive: grandezza (ampiezza); percentuale dell'armonica fondamentale; frequenza; angolo di fase. L'operazione di salvataggio consentirà di salvare la forma d'onda delle armoniche e la forma d'onda nel dominio del tempo sottostante. Sarà possibile visualizzare il contenuto del file .CSV delle armoniche su un personal computer. Non è possibile richiamare il file sull'oscilloscopio.

L'impostazione automatica consente di salvare le impostazioni quando si accede al menu delle armoniche e di ripristinarle quando si esce dal menu.

L'impostazione automatica esegue le seguenti operazioni:

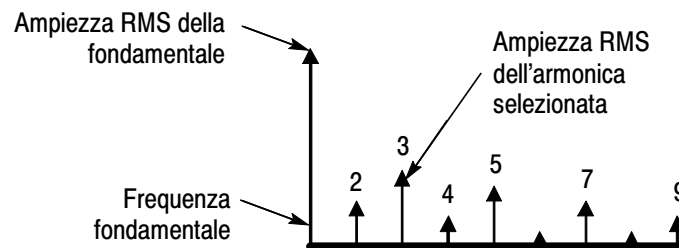
- Impostazione della posizione verticale del canale sorgente sullo zero.
- Impostazione dell'accoppiamento verticale del canale sorgente su CC e attivazione del limite della larghezza di banda.
- Regolazione della scala verticale del canale sorgente in modo tale che l'ampiezza del segnale sia di almeno due divisioni.
- Impostazione della sorgente di trigger sul canale sorgente.
- Impostazione del tipo di trigger su fronte, pendenza su salita e accoppiamento su CC.
- Regolazione del livello di trigger sul livello medio del segnale del canale sorgente.
- Regolazione della scala orizzontale per catturare da tre a cinque cicli del canale sorgente.
- Impostazione della modalità di acquisizione su media, con 16 forme d'onda per media.

Suggerimenti operativi

- L'oscilloscopio calcolerà le prime 50 armoniche quando si seleziona l'opzione "Tutte le armoniche" e le prime 25 armoniche dispari o pari quando si seleziona l'opzione corrispondente.
- L'oscilloscopio visualizzerà:
 - il numero dell'armonica selezionata;
 - la frequenza dell'armonica selezionata;
 - la dimensione e la percentuale della fondamentale per l'armonica selezionata;
 - l'angolo di fase dell'armonica selezionata relativo alla fondamentale.
- Per visualizzare i dettagli delle singole armoniche, ruotare la manopola generale dell'oscilloscopio. Ruotare la manopola in senso orario per aumentare il numero dell'armonica selezionata (ad esempio 1, 2, 3, 4 e così via) e ruotarla in senso antiorario per diminuire il numero dell'armonica selezionata.
- L'oscilloscopio visualizzerà contemporaneamente 13 armoniche consecutive. Per vedere le armoniche non visualizzate, ruotare la manopola generale in senso orario, oltre la prima armonica visualizzata, per vedere l'armonica che segue l'ultima armonica correntemente visualizzata; oppure ruotare la manopola in senso antiorario, oltre la prima armonica visualizzata, per vedere l'armonica che precede la prima armonica correntemente visualizzata.

- L'applicazione delle armoniche visualizza solo i dati delle armoniche su segnali con frequenze comprese tra 40 e 450 Hz. Per visualizzare le armoniche di un segnale con una frequenza fondamentale non compresa in tale intervallo o per ottenere informazioni sullo spettro per le frequenze che non sono armoniche della fondamentale, utilizzare la funzione FFT disponibile nel menu MATEM. La funzione FFT non offre la stessa visualizzazione dell'applicazione delle armoniche.
- Se il controllo di impostazione del menu delle armoniche è impostato su Automatica, quando si accede al menu delle armoniche, l'oscilloscopio regolerà le varie impostazioni in modo da ottimizzare la visualizzazione delle armoniche. Quando si esce dal menu, verranno ripristinate le impostazioni precedenti dell'oscilloscopio.
- Impostazione manuale: se si sceglie di effettuare l'impostazione manuale della forma d'onda per le funzioni delle armoniche, l'impostazione precedente non verrà ripristinata quando si esce dal menu delle armoniche.

- L'illustrazione che segue descrive i valore utilizzati in questo menu.



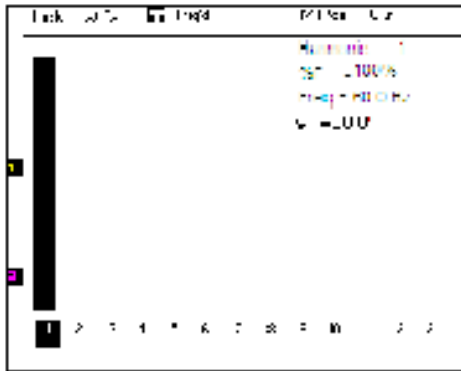
Distorsione armonica totale = rapporto
tra la potenza delle armoniche e la
potenza della fondamentale

- Se la misura visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala), la lettura non è valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

NOTA. Per eseguire tutte le misure dell'applicazione di potenza, è necessario installare la chiave dell'applicazione TPS2PWR1.

Risultati di esempio

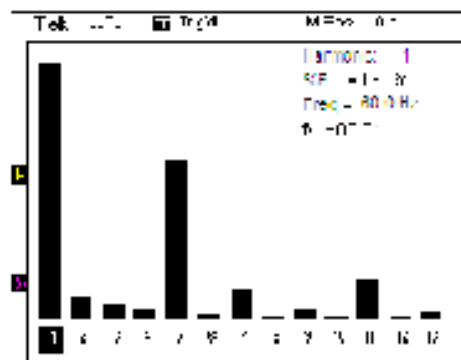
Analizzare i risultati ottenuti. Le figure che seguono illustrano alcuni esempi.



Correggere le armoniche per un segnale di tensione di linea senza carichi e armoniche secondarie.

$$V(\text{RMS}) = 120 \text{ V}$$

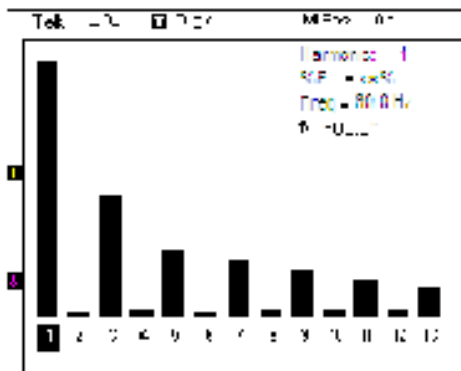
$$\text{THD} = 0$$



la 5a, la 7a, l'11a e la 13a armonica per la tensione di un azionamento a velocità variabile di un motore con 6 rettificatori.

$$V(\text{RMS}) = 120 \text{ V}$$

$$\text{THD} = 135\%$$



Armoniche dispari ordinate (3a, 5a, 7a, 9a, 11a e 13a) per la tensione proveniente da un alimentatore commutato.

$$V(\text{RMS}) = 120 \text{ V}$$

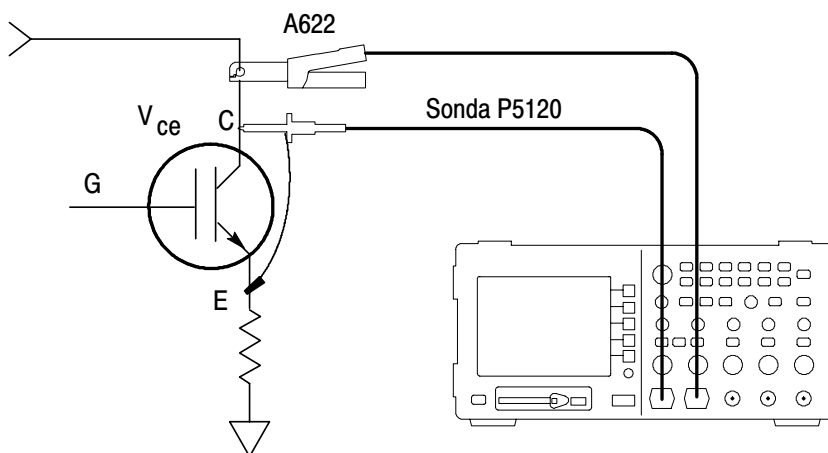
$$\text{THD} = 90\%$$

Perdita per commutazione

Utilizzare le funzioni relative alla perdita per commutazione per caratterizzare le perdite di potenza negli alimentatori a commutazione IGBT e circuiti analoghi durante l'accensione o lo spegnimento. Le operazioni relative alla perdita per commutazione richiedono l'utilizzo di una sonda di tensione e di una sonda di corrente.

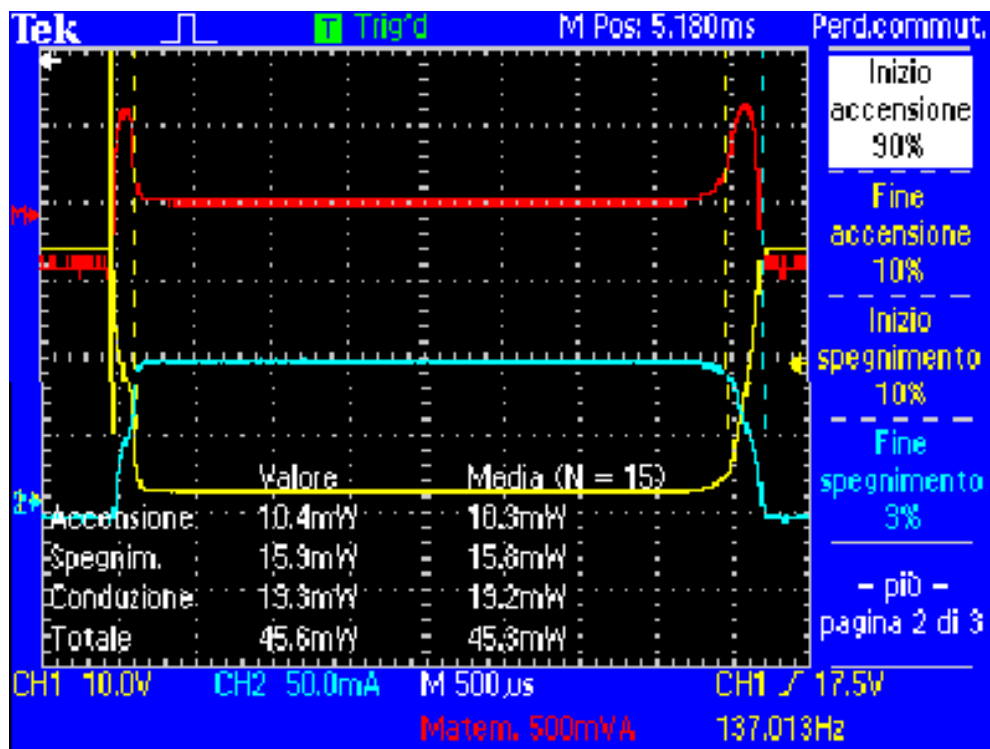
Le misure della perdita per commutazione possono caratterizzare l'efficienza di un azionamento a velocità variabile.

Nella figura che segue è illustrata un'impostazione di esempio per la misura della perdita per commutazione. Posizionare una sonda di tensione flottante isolata, quale la sonda P5120, o una sonda di tensione differenziale, quale la sonda P5200, sul collettore e sull'emettitore del dispositivo. Posizionare una sonda di corrente, quale la sonda A622, per misurare la corrente del collettore.



AVVERTENZA. Non far fluttuare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di fluttuare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore comune supera i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Premere il pulsante **Perdita per commutazione** per visualizzare il menu Perdita per commutazione. L'oscilloscopio visualizzerà le forme d'onda di tensione e di corrente e i corrispondenti valori misurati e imposterà e visualizzerà automaticamente una forma d'onda matematica della funzione di potenza istantanea ($V \cdot A$).



La pagina 1 del menu Perdita per commutazione presenta le opzioni seguenti:

Voce di menu	Descrizione
Sorgenti	Scegliere (CH1 e CH2) o (CH3 e CH4) dove ciascuna coppia contiene una forma d'onda di tensione e una forma d'onda di corrente. Se si dispone di un oscilloscopio a due canali, il menu visualizzerà solo l'opzione CH1 e CH2.
V SAT	Immettere la tensione di saturazione del commutatore quando il dispositivo sottoposto a test è acceso. La scheda tecnica del dispositivo sottoposto a test potrebbe riportare questo valore. Immettere il valore utilizzando la manopola generale del pannello anteriore.
Usa livelli predefiniti	Premere questo pulsante per utilizzare i livelli predefiniti dell'oscilloscopio per la determinazione delle regioni di accensione, conduzione e spegnimento.
Salva misure	Premere questo pulsante per salvare le misure della perdita per commutazione in un file CSV su una scheda CompactFlash.

La pagina 2 del menu Perdita per commutazione presenta le opzioni seguenti:

Voce di menu	Descrizione
Inizio accensione	Premere questo pulsante e utilizzare la manopola generale per spostare il cursore allo scopo di selezionare un livello percentuale del fronte della forma d'onda di tensione diverso dal livello predefinito del 90%.
Fine accensione	Premere questo pulsante e utilizzare la manopola generale per spostare il cursore allo scopo di selezionare un livello percentuale del fronte della forma d'onda di tensione diverso dal livello predefinito del 10%.
Inizio spegnimento	Premere questo pulsante e utilizzare la manopola generale per spostare il cursore allo scopo di selezionare un livello percentuale del fronte della forma d'onda di tensione diverso dal livello predefinito del 10%.
Fine spegnimento	Premere questo pulsante e utilizzare la manopola generale per spostare il cursore allo scopo di selezionare un livello percentuale del fronte della forma d'onda di corrente diverso dal livello predefinito del 10%.

La pagina 3 del menu Perdita per commutazione presenta le opzioni seguenti:

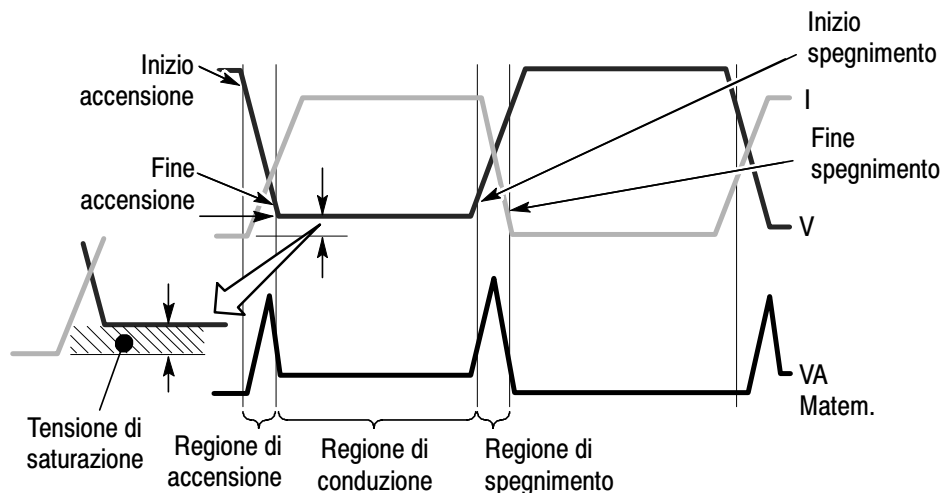
Voce di menu	Descrizione
Acquisisci continuamente	Premere questo pulsante affinché l'oscilloscopio esegua l'acquisizione continua della forma d'onda, calcoli le misure e le visualizzi.
Arresto dopo N misure	Premere questo pulsante e utilizzare la manopola generale per impostare il numero di misure. In questa modalità l'oscilloscopio esegue le misure su N acquisizioni diverse, quindi si interrompe. Le misure vengono salvate nella memoria interna dell'oscilloscopio. Sullo schermo vengono visualizzate le medie delle misure. Per salvare i dettagli di ciascuna delle N misure in un file, premere Salva misure a pagina 1 del menu Perdita per commutazione.
Unità	Consente di scegliere se visualizzare le misure in Watt o Joule. È possibile scegliere di visualizzare le misure in Watt per determinare la quantità di potenza utilizzata dal dispositivo sottoposto a test e in Joule per effettuare il confronto tra il dispositivo e la specifica corrispondente.

Sul reticolo vengono visualizzate le seguenti misure relative alla perdita per commutazione:

Voce di menu	Descrizione
Perdita per accensione	<p>Visualizza la perdita di potenza del dispositivo in Watt o Joule mentre il dispositivo passa dallo stato di acceso allo stato di spento.</p> <p>La perdita per accensione è rappresentata dall'area posta sotto la forma d'onda VA nel periodo di tempo che intercorre tra l'inizio dell'accensione e la fine dell'accensione.</p>
Perdita per spegnimento	<p>Visualizza la perdita di potenza del dispositivo in Watt o Joule mentre il dispositivo passa dallo stato di acceso allo stato di spento.</p> <p>La perdita per spegnimento è rappresentata dall'area posta sotto la forma d'onda VA nel periodo di tempo che intercorre tra l'inizio dello spegnimento e la fine dello spegnimento.</p>
Perdita per conduzione	<p>Visualizza la perdita di potenza del dispositivo in Watt o Joule durante la conduzione allo stato di acceso.</p> <p>La perdita per conduzione viene calcolata moltiplicando la forma d'onda di corrente per la tensione di saturazione del dispositivo ed eseguendo l'integrazione sul periodo di tempo definito dai livelli dei fronti. Anziché la forma d'onda di tensione, l'algoritmo utilizza la tensione di saturazione immessa dall'utente, poiché il livello della forma d'onda di tensione è solitamente troppo piccolo da misurare durante la conduzione.</p>
Perdita totale	<p>Visualizza la perdita totale pari alla somma delle perdite per accensione, spegnimento e conduzione.</p>

Suggerimenti operativi

- L'algoritmo della perdita per commutazione misura la potenza su tre periodi di tempo: accensione, conduzione e spegnimento. L'algoritmo determina i tre periodi di tempo individuando i quattro punti temporali che li delimitano. Tali punti temporali sono:
 - Inizio dell'accensione, ovvero il livello (valore predefinito = 90%) del fronte di discesa della forma d'onda di tensione.
 - Fine dell'accensione, ovvero il livello (valore predefinito = 10%) del fronte di discesa della forma d'onda di tensione.
 - Inizio dello spegnimento, ovvero il livello (valore predefinito = 10%) del fronte di discesa della forma d'onda di tensione.
 - Fine dello spegnimento, ovvero il livello (valore predefinito = 10%) del primo fronte di discesa della forma d'onda di corrente che si verifica dopo l'inizio dello spegnimento. A differenza degli altri punti temporali, che sono determinati dalla forma d'onda di tensione, questo punto è determinato dalla forma d'onda di corrente.
- L'illustrazione che segue descrive i valore utilizzati in questo menu.



- È possibile utilizzare la pagina 2 del menu per attivare i cursori che consentono di visualizzare i punti in cui cadono i livelli percentuali sulle forme d'onda. Utilizzare la manopola generale per spostare i cursori e modificare i livelli percentuali.

Watt e Joule:

Le perdite per un ciclo di commutazione vengono calcolate in Joule. Un Joule è un Volt-Amp-secondo. Per impostazione predefinita, le perdite vengono indicate in Watt. È possibile scegliere di indicarle in Joule. Il valore in Watt viene calcolato moltiplicando il valore in Joule per la frequenza di trigger, che si suppone sia la frequenza di commutazione.

Sequenza di impostazione:

Iniziare impostando l'oscilloscopio in modo tale da visualizzare un ciclo di commutazione. Una sequenza d'impostazione tipica dovrebbe comprendere:

1. L'impostazione del canale 1 con una sonda di tensione. L'utilizzo del menu Canale per l'impostazione del fattore di attenuazione della sonda di tensione. Il collegamento del puntale della sonda di tensione al collettore dell'IGBT. Il collegamento del conduttore di riferimento all'emettitore.
2. L'impostazione del canale 2 con una sonda di corrente. L'utilizzo del menu Canale per l'impostazione del fattore di scala della sonda di corrente. Il collegamento della sonda di corrente al piedino del collettore. In alternativa, è possibile collegare la sonda di corrente al piedino dell'emettitore. La corrente dell'emettitore include tuttavia la corrente del gate drive, che potrebbe risultare significativa.
3. L'impostazione della sorgente di trigger sul canale 1.
4. La pressione del pulsante **AUTOSET** allo scopo di ottenere un'impostazione preliminare.
5. L'impostazione della pendenza di trigger su **Discesa**.
6. Nel caso in cui un segnale presenti un rumore, sarà possibile premere il pulsante **ACQUISIZIONE** del pannello anteriore, quindi la voce di menu **Media** del menu laterale.
7. La pressione del pulsante **APPLICAZIONE** del pannello anteriore, quindi della voce di menu **Perdita per commutazione** del menu laterale.
8. La regolazione della scala orizzontale e della posizione in modo tale da mostrare un fronte di discesa e un fronte di salita della forma d'onda di tensione.
9. La regolazione del canale 1, del canale 2, della scala verticale matematica e della posizione verticale, in modo che l'ampiezza di ciascuna forma d'onda sia superiore a due divisioni e non sia tagliata.

L'oscilloscopio visualizzerà le misure di perdita nella parte inferiore dell'area del reticolo. Se le informazioni necessarie alla misura non sono visualizzate sullo schermo, l'oscilloscopio visualizzerà un punto di domanda anziché la misura.

Strategie di misura:

Alimentatori diversi richiedono strategie di misura diverse.

Se l'alimentatore ha una frequenza di commutazione e un ciclo di lavoro costanti e se il tempo di conduzione è relativamente breve, l'impostazione descritta in precedenza dovrebbe fornire risultati validi.

Se il segnale ha una frequenza di commutazione e un ciclo di lavoro costanti, ma il tempo di conduzione è lungo rispetto all'accensione e allo spegnimento, potrebbe non essere possibile misurare in modo accurato tutte e tre le regioni contemporaneamente. In tal caso, utilizzare i controlli della posizione orizzontale e della scala orizzontale per ingrandire e fare una panoramica della regione di accensione, quindi misurare la perdita per accensione. Successivamente, ingrandire e fare una panoramica della regione di spegnimento, quindi misurare la perdita per spegnimento. Modificare infine l'impostazione in modo tale da visualizzare un ciclo completo e misurare la perdita per conduzione.

Se il segnale ha una frequenza di commutazione costante ma un ciclo di lavoro variabile, per ottenere le misure sarà possibile utilizzare la funzione di arresto dopo N misure. Eseguire le operazioni seguenti:

1. Impostare l'oscilloscopio in modo tale che un'unica acquisizione copra gli eventi con il ciclo di lavoro più lungo.
2. Andare a pagina 3 del menu Perdita per commutazione e selezionare la modalità di acquisizione **Arresto dopo N misure**.
3. Ruotare la manopola generale per impostare N su un valore sufficientemente elevato da raccogliere un buon campione di misure con un assortimento di cicli di lavoro. Potrebbero essere necessarie diverse prove.
4. Premere il pulsante **ESEGUI**.
5. Quando l'oscilloscopio avrà completato il numero di misure specificato, esaminare i valori indicati sullo schermo. Per esaminare i risultati di acquisizioni singole, andare a pagina 1 del menu Perdita per commutazione e premere il pulsante **Salva misure**. In tal modo i dati delle armoniche verranno salvati in un file .CSV su una scheda CompactFlash.

- Se la misura visualizzata è seguita da un punto di domanda o se viene visualizzato un punto di domanda anziché un valore, si è verificata una condizione di overrange (fuori scala) o un altro errore, la lettura potrebbe non essere valida e potrebbero essere presenti tensioni pericolose. Regolare di nuovo la scala o la posizione verticale oppure premere il pulsante **AUTOSET** del pannello anteriore.

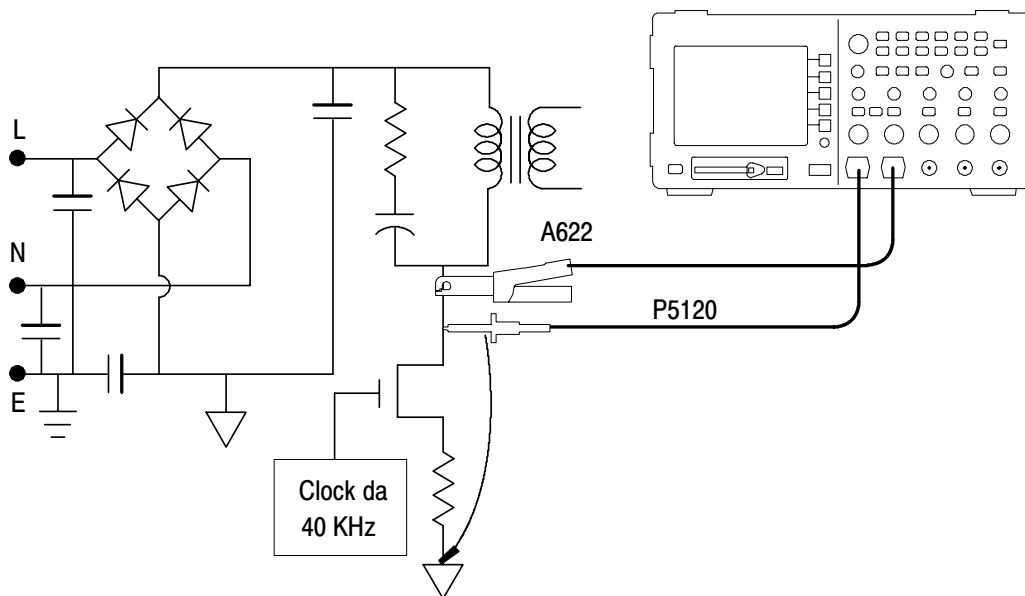
NOTA. *Per eseguire tutte le misure dell'applicazione di potenza, è necessario installare la chiave dell'applicazione TPS2PWR1.*

Misurazioni dY/dt

Utilizzare questo menu per misurare la pendenza (frequenza di variazione) dei segnali.

Y può riferirsi alla tensione, alla corrente o a un prodotto di tensione e/o corrente.

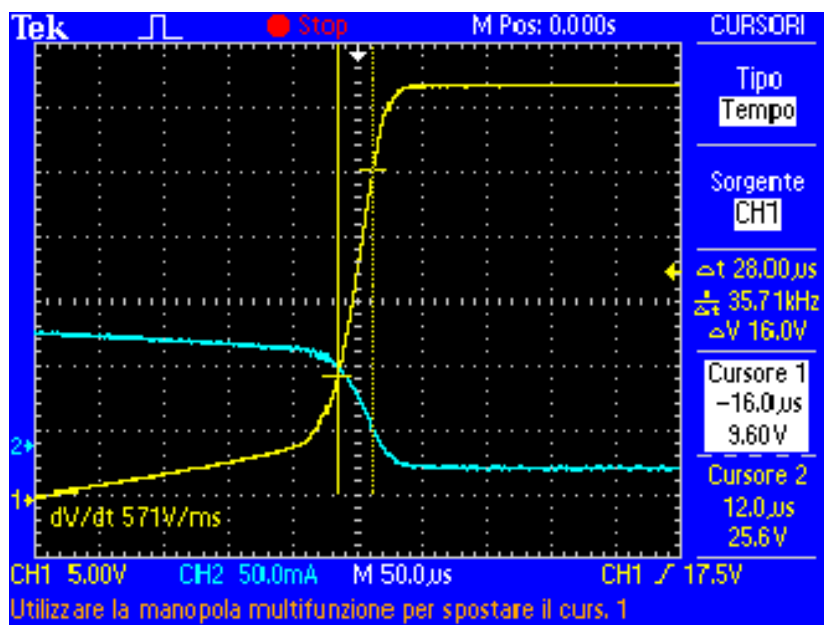
La figura che segue illustra un'impostazione di esempio per la misurazione dei risultati dY/dt.



AVVERTENZA. Non far oscillare il conduttore di riferimento della sonda P2220 a $> 30 V_{RMS}$. Utilizzare la sonda P5120 (in grado di oscillare a $600 V_{RMS}$ CAT II o $300 V_{RMS}$ CAT III) o una sonda passiva ad alta tensione con valori nominali simili o una sonda differenziale ad alta tensione con valori appropriati quando il conduttore oscilla oltre i $30 V_{RMS}$, conformemente ai valori nominali di tale sonda ad alta tensione.

Per selezionare la misurazione dY/dt, premere il pulsante **Cursore** del pannello anteriore, quindi premere il pulsante **Tipo** nel menu laterale Cursore visualizzato. La misurazione verrà visualizzata nell'area del reticolo posta in basso a sinistra.

Regolare i cursori per modificare la parte di forma d'onda sulla quale eseguire la misurazione. Le misurazioni dY/dt sono disponibili solo se è installata la chiave dell'applicazione di potenza.



Specifiche della sonda P5120

Le specifiche garantite della sonda P5120 incluse nella Tabella 2-1 e riportate in grassetto sono specifiche verificate nella sezione *Verifica delle prestazioni* delle *Istruzioni per la sonda passiva ad alta tensione P5120* (numero di parte Tektronix 071-1463-00). Le specifiche non garantite rappresentano le specifiche tipiche (Tabella 2-2 e 2-3) e vengono fornite come informazioni generali per l'utente.

Le specifiche si applicano a una sonda P5120 installata su un oscilloscopio Tektronix serie TPS2000. È necessario che lo strumento esegua una fase di riscaldamento di almeno 20 minuti e che si trovi in un ambiente dotato delle caratteristiche riportate nella Tabella 2-4.

Tabella 2-1: Specifiche elettriche garantite

Attenuazione (sistema accoppiato CC)	20X, $\pm 2\%$	
Larghezza di banda (-3 dB, sistema accoppiato CC)	Da CC a 200 MHz (TPS2024) Da CC a 100 MHz (TPS2012, TPS2014)	
Tensione nominale massima di ingresso	Categoria di installazione IEC 1010-1	
	II	III
Tra il puntale della sonda e il riferimento della sonda o tra il puntale della sonda e la presa di terra (vedere la figura 2-1)	1000	600
Tra il riferimento della sonda e la presa di terra (vedere la figura 2-2)	600	300
Sicurezza	UL 61010B-2-031; 2003 CSA 22.2 N. 1010.2-031, 1994 EN 61010-031 2002	
Categoria di installazione IEC	Categoria II	
Livello di inquinamento IEC	Livello 2	

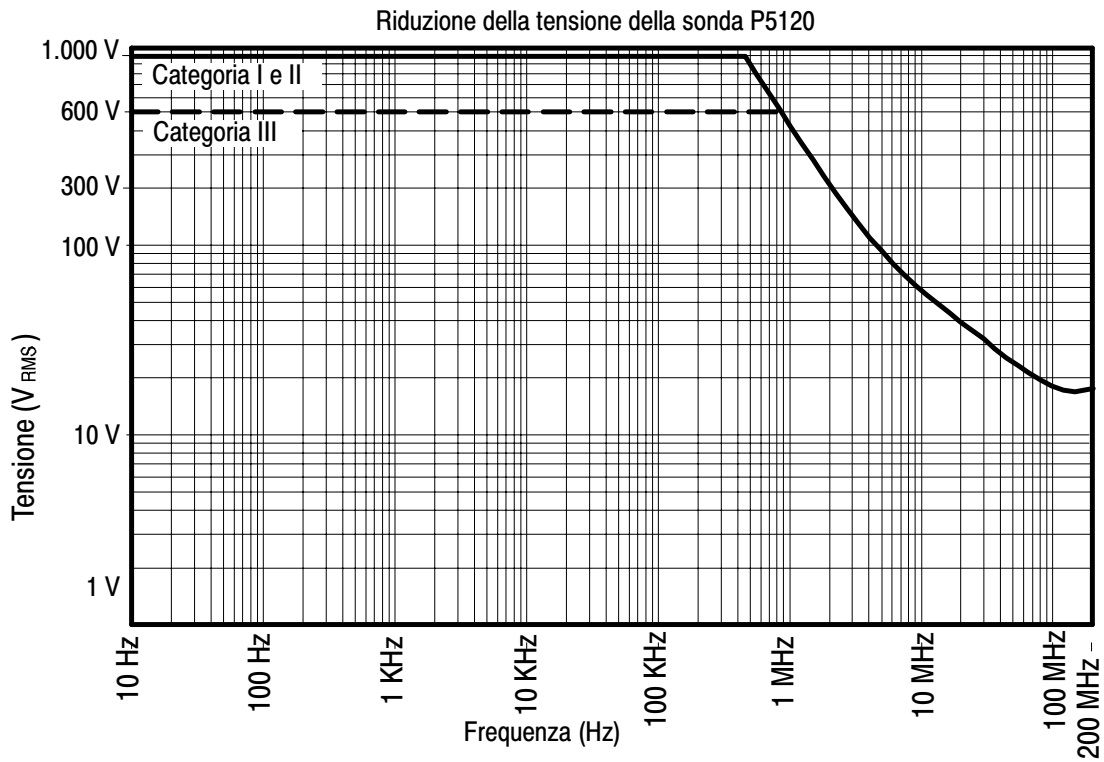


Figura 2-1: Curve di riduzione massima della tensione (V_{RMS} , accoppiata CC), dal puntale della sonda al riferimento o alla presa di terra

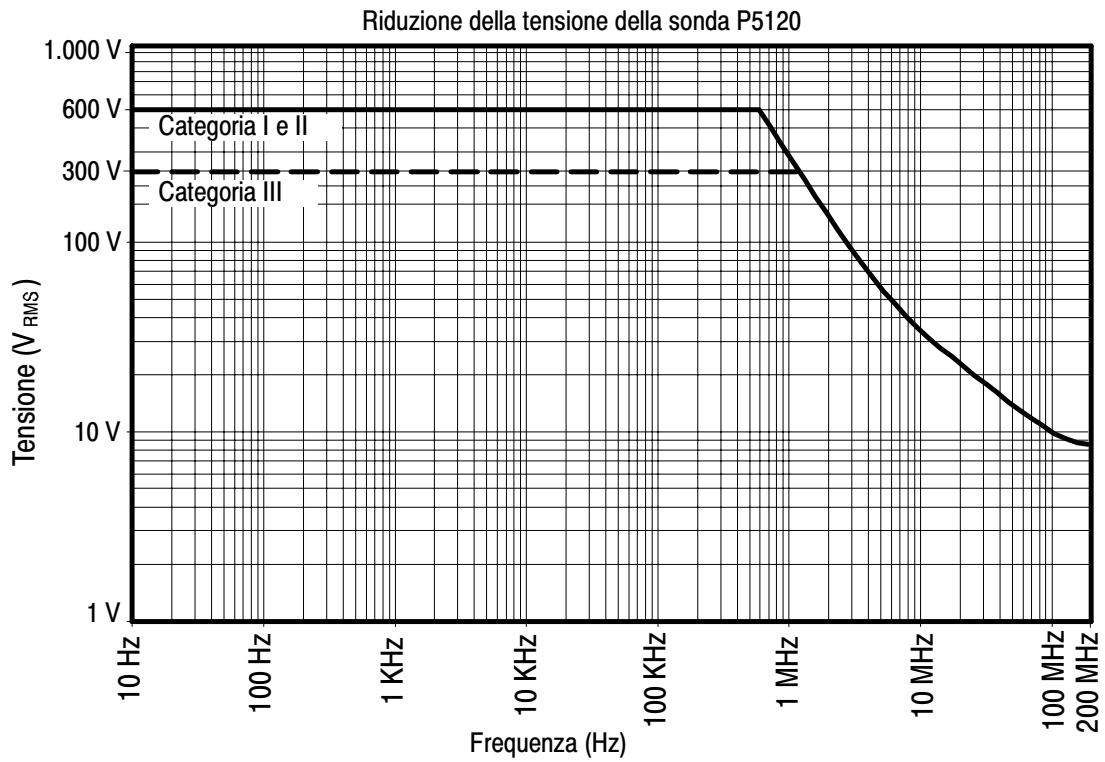


Figura 2-2: Curve di riduzione massima della tensione (V_{RMS} , accoppiata CC), dal riferimento della sonda alla presa di terra

Tabella 2-2: Caratteristiche elettriche tipiche

Tempo di salita (sistema) verificato utilizzando un adattatore BNC opzionale	< 3,6 ns (TPS2012, 2014) < 2,2 ns (TPS2024) tipico
Resistenza di ingresso (sistema) Vedere la figura 2-3	5 M Ω
Fase di ingresso (sistema)	(Vedere la figura 2-4)
Gamma di compensazione	Da 15 pF a 25 pF
Capacità di ingresso (sistema) Sonda collegata allo strumento e compensata correttamente. Verificata a 1 MHz	11,2 pF

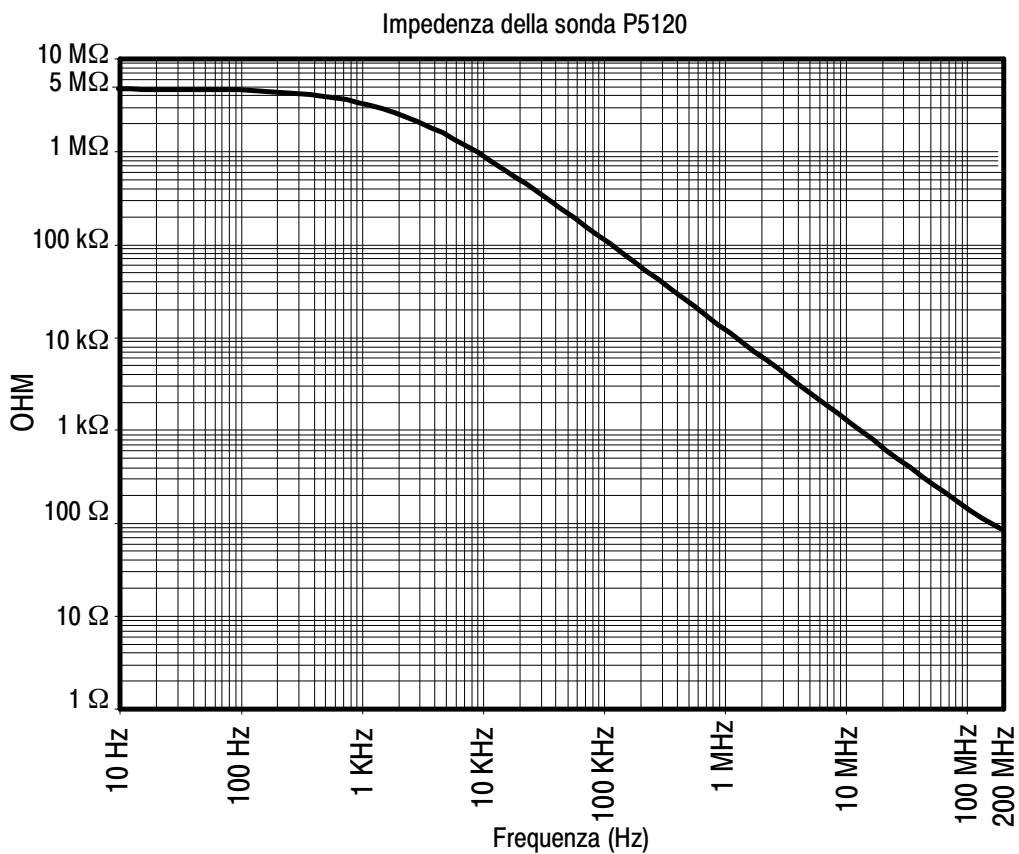


Figura 2-3: Impedenza di ingresso tipica

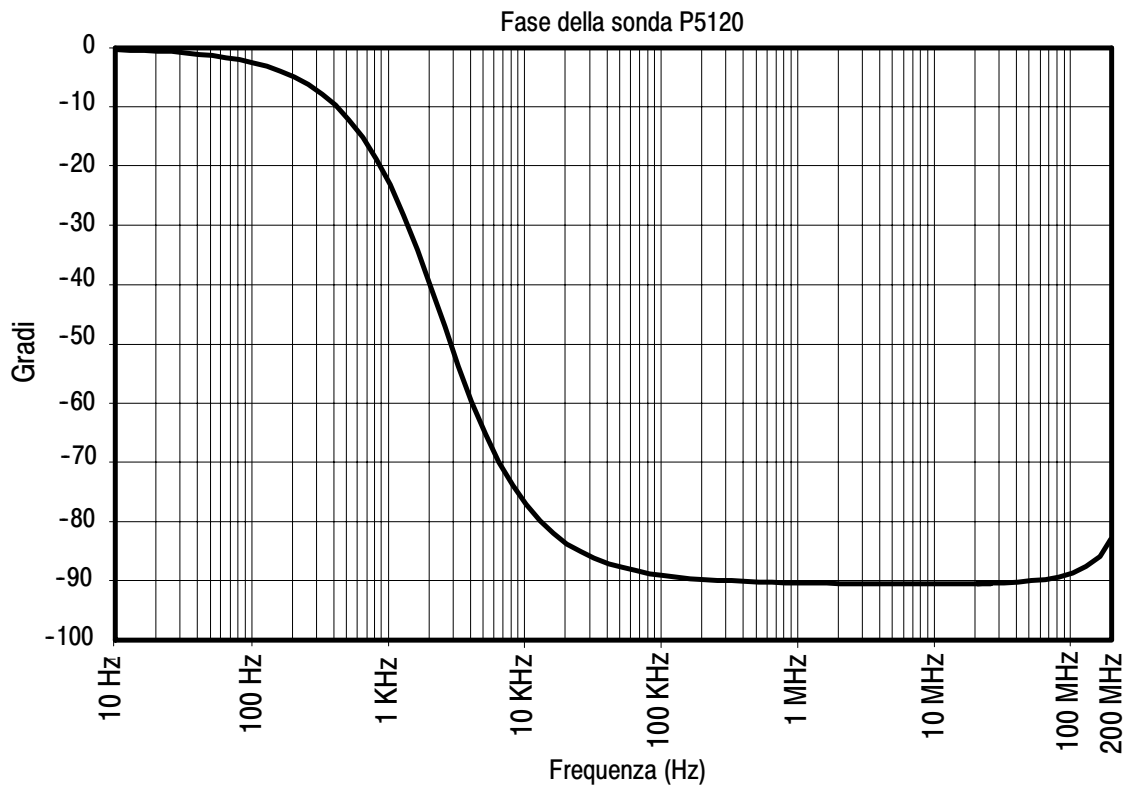


Figura 2-4: Fase di ingresso tipica

Tabella 2-3: Caratteristiche meccaniche tipiche

Peso netto (accessori inclusi)	0,26 kg
Lunghezza del cavo	3 m (+- 3 cm)

Tabella 2-4: Specifiche ambientali

Temperatura	Operativa:	da 0 °C a +50 °C
	Non operativa:	da -40 °C a +71 °C
Umidità	Operativa:	
	Alta:	50 °C/60% RH
	Bassa:	30 °C/60% RH
	Non operativa:	
	Alta:	da 55 °C a 71 °C, 60% RH
	Bassa:	da 0 °C a 30 °C, ≤ 90% RH
Trasporto	Standard Tektronix 062-0937-00 Revisione C	
Altitudine	Operativa:	4.600 m
	Non operativa:	12.192 m