



Via Acquanera, 29 22100 COMO
tel. 031.526.566 (r.a.) fax 031.507.984
info@calpower.it www.caltower.it

The Fluke logo, consisting of the word "FLUKE" in a bold, black, sans-serif font, with a registered trademark symbol (®) to the upper right, set against a solid orange rectangular background.

MDA-550/MDA-510

Motor Drive Analyzer

Manuale d'Uso



September 2018 (Italian)

©2018 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

Specifications are subject to change without notice.

GARANZIA LIMITATA & LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ

Ogni prodotto Fluke è garantito come esente da difetti nei materiali e nella manodopera per normali situazioni di uso. Il periodo di garanzia è di tre anni a partire dalla data di spedizione. La garanzia per le parti sostituite, le riparazioni e l'assistenza è di 90 giorni. La garanzia è emessa solo a beneficio dell'acquirente originale o del consumatore finale che abbia acquistato il prodotto da un rivenditore Fluke autorizzato. Non copre fusibili, pile di ricambio e qualsiasi apparecchio che, a giudizio della Fluke, sia stato adoperato in modo improprio, modificato, trascurato o danneggiato sia accidentalmente che a causa di condizioni anomale d'uso e manipolazione. La Fluke garantisce per 90 giorni che il software funzionerà sostanzialmente secondo le proprie specifiche operative e che sia stato registrato su supporti non difettosi. Non garantisce che il software sarà esente da errori o che funzionerà senza interruzioni.

I rivenditori autorizzati Fluke sono tenuti ad estendere la presente garanzia per prodotti nuovi e non ancora usati a beneficio esclusivo degli utenti finali, ma non sono autorizzati a emettere una garanzia diversa o più ampia a nome della Fluke. La garanzia è valida solo se il prodotto è stato acquistato attraverso la rete commerciale Fluke o se l'acquirente ha pagato il prezzo non scontato. La Fluke si riserva il diritto di fatturare all'acquirente i costi di importazione dei ricambi per la riparazione/sostituzione eseguita, nel caso in cui il prodotto acquistato in un Paese sia sottoposto a riparazione in un altro.

L'obbligo di garanzia è limitato, a discrezione della Fluke, al rimborso del prezzo d'acquisto, alla riparazione gratuita o alla sostituzione di un prodotto difettoso che sia inviato ad un centro assistenza autorizzato Fluke entro il periodo di garanzia.

Per usufruire dell'assistenza in garanzia, rivolgersi al più vicino centro assistenza autorizzato Fluke per ottenere informazioni sull'autorizzazione al reso. Quindi spedire il prodotto al centro di assistenza. Il prodotto deve essere accompagnato da una descrizione dei problemi riscontrati, e deve essere spedito in porto franco e con assicurazione pre-pagata. La Fluke declina ogni responsabilità per danni in transito. A seguito delle riparazioni in garanzia, il prodotto sarà restituito all'acquirente in porto franco. Se la Fluke accerta che il guasto sia stato causato da negligenza, uso improprio, contaminazione, alterazione, incidente o condizioni anomale di uso e manipolazione (comprese le sovratensioni causate dall'uso dello strumento oltre la propria portata nominale e l'usura dei componenti meccanici dovuta all'uso normale dello strumento), la Fluke presenterà una stima dei costi di riparazione e attenderà l'autorizzazione dell'utente a procedere alla riparazione. In seguito alla riparazione, il prodotto sarà restituito all'acquirente con addebito delle spese di riparazione e di spedizione.

LA PRESENTE GARANZIA È L'UNICO ED ESCLUSIVO RICORSO DISPONIBILE ALL'ACQUIRENTE ED È EMESSA IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPRESSA OD IMPLICITA, COMPRESA, MA NON LIMITATA AD ESSA, QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALITÀ O DI IDONEITÀ PER USI PARTICOLARI. LA FLUKE DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ PER DANNI O PERDITE PARTICOLARI, INDIRETTI, INCIDENTALI O CONSEGUENTI, COMPRESA LA PERDITA DI DATI DOVUTI A QUALSIASI CAUSA O TEORIA.

Poiché alcuni Paesi non consentono di limitare i termini di una garanzia implicita né l'esclusione o la limitazione di danni accidentali o sequenziali, le limitazioni e le esclusioni della presente garanzia possono non valere per tutti gli acquirenti. Se una clausola qualsiasi della presente garanzia non è ritenuta valida o attuabile dal tribunale o altro foro competente, tale giudizio non avrà effetto sulla validità delle altre clausole.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

ООО «Флюк СИИЙЭС»
125167, г. Москва, Ленинградский
проспект дом 37,
корпус 9, подъезд 4, 1 этаж

Indice

Titolo	Pagina
Introduzione	1
Per contattare Fluke	2
Informazioni sulla sicurezza	2
Uso sicuro del pacco batterie agli ioni di litio	4
Simboli	7
In dotazione	8
Collegamenti in ingresso	8
Navigazione e interfaccia utente	10
Display	12
Tasti	13
Ingresso dell'azionamento (drive in).	14
Tensione e corrente	14
Squilibrio di tensione	15
Squilibrio di corrente	15
Armoniche (solo MDA-550)	15
DC bus dell'azionamento (drive dc-bus).	17
Livello CC Tensione	17
Ondulazione CA	17

Uscita dell'azionamento (drive out)	18
Tensione e corrente	18
Modulazione di tensione	19
Fase-fase	19
Fase-terra	20
Fase CC- o CC+	20
Spettro (solo MDA-550)	20
Squilibrio di tensione	20
Squilibrio di corrente	21
Ingresso del motore (motor in)	21
Albero motore (solo MDA-550)	21
Replay	23
Report	23
FlukeView 2	24
Panoramica delle misurazioni	25
Specifiche	29

Introduzione

L'Analizzatore del motore MDA-550/MDA-510 (il prodotto o l'attrezzo di prova) è un'estensione dello strumento di misura ScopeMeter® 190 serie II con funzionalità aggiuntive e accessori che provano gli azionamenti motore di tipo inverter. Gli azionamenti motore di tipo inverter sono noti come azionamenti a frequenza variabile o azionamenti a velocità variabile e utilizzano la modulazione a larghezza di impulsi per controllare la velocità e la coppia di serraggio del motore CA. L'attrezzo di prova supporta azionamenti motore con livelli di segnale fino a 1.000 V per la messa a terra.

Per Motor Drive Analysis, l'attrezzo di prova fornisce:

- **Tasto parametri azionamento motore**
Include la misurazione di tensione, corrente, tensione del collegamento CC e ondulazione CA, squilibrio di tensione e di corrente, armoniche (MDA-550), e modulazione di tensione.
- **Armoniche estese**
Identifica gli effetti delle armoniche di basso e alto ordine sul sistema di alimentazione elettrico.
- **Misurazioni guidate**
Guida all'ingresso dell'azionamento (drive in) motore, bus CC, uscita dell'azionamento (drive out) e misurazioni dell'albero (MDA-550).
- **Configurazione di misurazione semplificata**
Mostra graficamente la modalità di collegamento e quindi si attiva automaticamente in base alla procedura di prova selezionata.

- **Reports**

Da utilizzare per la risoluzione dei problemi e per il lavoro in collaborazione.

- **Ulteriori parametri elettrici**

È disponibile un oscilloscopio a 500 MHz per l'intera gamma di impianti elettrici ed elettronici di misurazione su sistemi industriali.

Questo manuale descrive le funzioni dell'analizzatore del motore disponibili quando si seleziona il tasto Motor Drive Analyzer. Le funzionalità e le specifiche della modalità Scope e Recorder sono descritti nel *Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter® 190 serie II*.

La funzione TrendPlot in modalità Recorder traccia un grafico delle letture effettuate da Motor Drive selezionate, nel corso del tempo.

Sostituire tutti i riferimenti al tasto Meter nel manuale d'uso con il tasto Motor Drive Analyzer. Non è possibile mostrare letture di grandi dimensioni come descritto nella sezione *Misurazioni automatiche con misuratore* (per i modelli 190-xx4). Tuttavia, le letture possono essere visualizzate congiuntamente alla forma d'onda come descritto nella sezione *Misurazioni automatiche con oscilloscopio*.

L'Analizzatore del motore è basato sullo strumento di misura ScopeMeter, modello 190-504. Tutti i riferimenti ai modelli 190-xx2 possono essere ignorati.

BC190/830 è il numero di modello per l'adattatore di alimentazione che è conforme alla nuova normativa.

Il set di accessori comprensivo dell'analizzatore del motore è diverso da quello dello strumento di misura ScopeMeter® 190 serie II. Vedere la sezione *In dotazione* di questo manuale.

Per le correzioni del Manuale d'uso, scaricare la versione più recente di supplemento del manuale dal collegamento <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Per contattare Fluke

Per contattare Fluke, utilizzare uno dei seguenti numeri di telefono:

- Stati Uniti: 1-800-760-4523
- Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Giappone: +81-3-6714-3114
- Singapore: +65-6799-5566
- Cina: +86-400-921-0835
- Brasile: +55-11-3530-8901
- In tutti gli altri paesi: +1-425-446-5500

Oppure visitare il sito Web Fluke all'indirizzo www.fluke.com.

Per registrare il prodotto, visitare il sito Web <http://register.fluke.com>.

Per visualizzare, stampare o scaricare l'ultimo aggiornamento del manuale, visitare il sito Web <http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Informazioni sulla sicurezza

Il termine **Avvertenza** identifica le condizioni e le procedure pericolose per l'utente. Il termine **Attenzione** identifica le condizioni e le procedure che possono provocare danni al Prodotto o all'apparecchiatura da verificare.

⚠ ⚠ Avvertenza

Per prevenire possibili scosse elettriche, incendi o lesioni personali:

- **Prima di utilizzare il Prodotto, leggere tutte le informazioni sulla sicurezza.**
- **Leggere attentamente tutte le istruzioni.**
- **Non alterare il Prodotto e utilizzarlo solo come indicato. In caso contrario, potrebbe venir meno la protezione fornita dal Prodotto.**
- **Utilizzare solo l'alimentatore Fluke, modello BC190 (adattatore di alimentazione).**
- **Prima dell'uso verificare che la gamma selezionata/indicata sull'alimentatore BC190 corrisponda alla tensione e alla frequenza della linea locale.**
- **Per l'adattatore di corrente BC190 utilizzare solo cavi di alimentazione conformi alle norme di sicurezza locali.**
- **Utilizzare esclusivamente le sonde di tensione, i puntali e gli adattatori isolati forniti con il prodotto o indicati da Fluke come adatti all'Analizzatore del motore MDA-550/MDA-510 o allo ScopeMeter 190 II Fluke.**

- Prima dell'uso, controllare che le sonde di tensione, i cavi di test e gli accessori non presentino danni meccanici, in caso contrario procedere alla sostituzione.
- Rimuovere tutte le sonde, i cavi di test e gli accessori che non sono utilizzati.
- Collegare sempre per primo l'adattatore di corrente all'uscita CA quindi collegarlo allo strumento di misura.
- Non toccare tensioni >30 V CA rms, 42 V CA picco oppure 60 V CC
- Non collegare la molla di massa (vedere la Figura 1 nel *Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter 190 serie II*) a tensioni superiori a 42 V (30 Vrms) da terra.
- Non applicare una tensione maggiore di quella nominale tra i terminali o tra un terminale e la terra.
- Non applicare tensioni di ingresso superiori alla tensione nominale di esercizio dello strumento. Prestare attenzione nell'utilizzare cavi di test 1:1 poiché la tensione del puntale viene trasmessa in modo diretto al prodotto.
- Non utilizzare connettori BNC con metallo esposto. Fluke offre cavi con connettori BNC in plastica, progettati per la sicurezza, adatti allo strumento Motor Drive Analyzer. Vedere *Accessori opzionali* nel manuale d'Uso.
- Non inserire oggetti metallici nei connettori.
- Non indossare indumenti ampi o gioielli e tenere legati i capelli lunghi quando ci si trova in prossimità di macchinari rotanti. Utilizzare protezioni per gli occhi e dispositivi di protezione personale approvati ove necessario.
- Utilizzare lo strumento solo come indicato. In caso contrario, potrebbe venir meno la protezione fornita dallo strumento.
- Non utilizzare il prodotto se funziona in modo anomalo.
- Non utilizzare il Prodotto se alterato o danneggiato.
- Disattivare il Prodotto se danneggiato.
- Tenere le dita dietro le apposite protezioni situate sulle sonde.
- Utilizzare esclusivamente sonde, cavetti di prova e adattatori con valori di tensione e amperaggio e della categoria di misurazione (CAT) adeguati alla misura da eseguire.
- Non superare il valore nominale della categoria di misura (CAT) del componente con il valore nominale più basso di uno strumento, una sonda o un accessorio.
- Non usare lo strumento in presenza di gas esplosivi, vapore oppure in ambienti umidi.

- Per accertarsi che il Prodotto funzioni correttamente, misurare prima una tensione nota.
- Esaminare la custodia prima di utilizzare il prodotto. Verificare che non vi siano incrinature e che non manchino parti di plastica. Controllare attentamente l'isolamento attorno ai terminali.
- Non lavorare da soli.
- Attenersi alle disposizioni di sicurezza locali e nazionali. Utilizzare dispositivi di protezione individuale (guanti in gomma, protezioni per il viso e indumenti ignifughi approvati) per prevenire lesioni derivanti da scosse elettriche ed esplosioni di archi in aree con conduttori sotto tensione esposti.
- Chiudere e bloccare lo sportello del vano batterie prima di mettere in funzione lo strumento.
- Non mettere in funzione il Prodotto se i coperchi sono stati rimossi o se il contenitore è aperto. Esiste il rischio di esposizione a tensioni pericolose.
- Rimuovere i segnali in ingresso prima di procedere alla pulizia del prodotto.
- Utilizzare solo le parti di ricambio indicate.
- Non utilizzare puntali se hanno riportato danni. Esaminare i puntali e verificare che l'isolamento sia integro, che non vi sia metallo esposto e che non sia visibile l'indicatore di usura. Verificare la continuità dei puntali.

Uso sicuro del pacco batterie agli ioni di litio

Il pacco batterie Fluke modello BP291 (52 Wh) è stato sottoposto ai test prescritti dall'UN Manual of Tests and Criteria, parte III, sottoparagrafo 38.3 (ST/SG/AC.10/11/Rev.3), più comunemente noti come test UN 38.3, ed è risultato conforme ai criteri stabiliti. Il pacco batterie è stato testato anche in base allo standard IEC 62133.

Raccomandazioni per la conservazione del pacco batterie in condizioni di sicurezza:

- Non conservare i pacchi batterie in prossimità di fonti di calore o fiamme. Non conservare in luoghi esposti a luce solare.
- Non rimuovere il pacco batterie dal suo imballaggio originario finché non deve essere utilizzato.
- Se possibile, rimuovere il pacco batterie dall'apparecchiatura quando non in uso.
- Caricare completamente il pacco batterie prima di conservarlo per un periodo prolungato, al fine di evitare guasti.
- Dopo periodi prolungati di inutilizzo, potrebbe essere necessario caricare e far scaricare il pacco batterie per alcune volte, in modo da ottenere le massime prestazioni.
- Tenere il pacco batterie fuori dalla portata di bambini e animali.
- Consultare un medico in caso di ingestione della batteria o di sue parti.

Raccomandazioni per l'uso del pacco batterie in condizioni di sicurezza:

- **Prima dell'uso, caricare il pacco batterie. Per caricare il pacco batterie utilizzare solo adattatori di corrente approvati da Fluke. Per le istruzioni di ricarica corrette, fare riferimento al manuale d'Uso.**
- **Non lasciare in carica la batteria per periodi prolungati quando non in uso.**
- **Il pacco batterie fornisce le migliori prestazioni se utilizzato a una normale temperatura ambiente compresa tra 20 °C e ± 5 °C (68 °F ± 9 °F).**
- **Non collocare i pacchi batterie in prossimità di fonti di calore o fiamme. Non lasciarle esposte alla luce diretta del sole.**
- **Non sottoporre i pacchi batterie a forti urti, ad esempio a sollecitazioni meccaniche.**
- **Mantenere il pacco batterie asciutto e pulito. Pulire eventuali connettori sporchi con un panno asciutto e pulito**
- **Non utilizzare caricabatterie diversi da quello fornito appositamente per l'uso con questo apparecchio.**
- **Non utilizzare batterie non progettate o raccomandate da Fluke per l'uso con il prodotto.**
- **Fare attenzione al corretto posizionamento della batteria nello strumento di misura o nel caricabatterie esterno.**
- **Non cortocircuitare un pacco batterie. Non mantenere la batteria in un luogo in cui i terminali possono essere cortocircuitati da oggetti metallici (ad esempio monete, graffette, penne o simili).**
- **È assolutamente vietato utilizzare un pacco batterie o un caricabatterie nel caso in cui questi presentino danni visibili.**
- **Le batterie contengono sostanze chimiche pericolose che possono causare ustioni o esplosioni. In caso di esposizione a sostanze chimiche, lavare con acqua e rivolgersi a un medico. In caso di fuoriuscite dalle batterie, riparare il Prodotto prima di utilizzarlo.**
- **Alterazione del pacco batterie: non cercare di aprire, modificare, ricostituire o riparare un pacco batterie in caso di suo malfunzionamento o in presenza di danno fisico.**
- **Non disassemblare o schiacciare i pacchi batterie**
- **Utilizzare il pacco batterie solo per gli impieghi per i quali è stato concepito.**
- **Conservare le informazioni originali sul prodotto per riferimento futuro.**

Raccomandazioni per il trasporto di pacchi batterie in condizioni di sicurezza:

- Il pacco batterie deve essere adeguatamente protetto dal rischio di cortocircuito o danneggiamento durante il trasporto.
- Attenersi sempre alle linee guida IATA che descrivono le modalità di trasporto per via aerea di batterie agli ioni di litio in condizioni di sicurezza.
- Bagagli in stiva: è consentito il trasporto di pacchi batterie solo se installati nel prodotto.
- Bagagli a mano: è consentito il trasporto di pacchi batterie per un normale uso individuale.
- Fare riferimento sempre alle direttive nazionali/locali vigenti per le spedizioni postali o mediante altro vettore.
- È consentito spedire per posta un massimo di 3 pacchi batterie. Il pacchetto postale deve essere contrassegnato apponendo la seguente dicitura: **IL PACCO CONTIENE BATTERIE AGLI IONI DI LITIO (NO METALLO DI LITIO).**














Raccomandazioni per lo smaltimento di un pacco batterie in condizioni di sicurezza:

- È necessario smaltire un pacco batterie guasto in base alle norme locali.
- Non smaltire il pacco batterie nei rifiuti indifferenziati.
- Al momento dello smaltimento, la batteria deve essere completamente scarica e i morsetti devono essere coperti con nastro isolante.

Simboli

La Tabella 1 riporta un elenco dei simboli utilizzati sul Prodotto o nel presente manuale.

Tabella 1. Simboli

Simbolo	Descrizione	Simbolo	Descrizione
	Consultare la documentazione per l'utente.		CC (corrente continua)
	AVVERTENZA. PERICOLO.		Isolamento doppio
	AVVERTENZA. TENSIONE PERICOLOSA. Rischio di scosse elettriche.		Conforme agli standard EMC dell'Australia.
	Terra		Certificato da CSA Group in base alle norme di sicurezza vigenti nell'America settentrionale.
	CA (corrente alternata)		Conforme alle direttive dell'Unione Europea.
	Conforme alle normative Appliance Efficiency Regulation (California Code of Regulations, Titolo 20, Sezioni da 1601 a 1608) relative ai sistemi di carica delle batterie di piccole dimensioni.		
CAT III	La Categoria di sovratensione III si applica a circuiti di test e di misurazione collegati al sistema di distribuzione dell'infrastruttura di RETE a bassa tensione dell'edificio.		
CAT IV	La categoria di sovratensione IV è valida per i circuiti di test e di misurazione collegati alla sorgente dell'infrastruttura di RETE a bassa tensione dell'edificio.		
 Li-ion	Questo prodotto contiene una batteria agli ioni di litio. Non gettarla insieme ai rifiuti solidi. Le batterie che hanno cessato di funzionare devono essere eliminate da una ditta di riciclaggio qualificata o da personale esperto nella movimentazione di materiali pericolosi in base alle normative locali. Per informazioni sul riciclaggio rivolgersi al più vicino centro di assistenza Fluke.		
	Questo prodotto risponde ai requisiti di etichettatura della direttiva RAEE. Il simbolo apposto indica che non si deve gettare questo prodotto elettrico o elettronico in un contenitore per rifiuti domestici. Categoria del prodotto: con riferimento ai tipi di apparecchiatura contenuti nell'allegato I della direttiva RAEE, questo prodotto rientra nella categoria 9 "Strumentazione di monitoraggio e controllo". Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati.		

In dotazione

L'attrezzo di prova include:

- MDA-550 oppure MDA-510 Motor Drive Analyzer
- 3 set sonda per alta tensione VPS 100:1 e set di morsetti a coccodrillo
- 1 set sonda ad alta frequenza VPS410 10:1
- Cavo di massa di estensione, 1 metro (consigliato solo per collegare a massa, nel caso in cui si rivelasse poco pratico l'utilizzo del cavo di massa incluso nel VPS)
- Pinza amperometrica i400s per MDA-510, 3 pinze amperometriche i400s per MDA-550
- Batteria BP291 - 52 Wh (da installare nell'unità)
- Tracolla
- Adattatore di corrente BC190
- Cavi di alimentazione locali
- Informazioni sulla sicurezza (in più lingue)
- Unità USB (con manuali d'uso multi-lingua e software per PC FlukeView ScopeMeter)
- Cavo di interfaccia USB per il collegamento a un PC (da USB A a mini USB B)
- Custodia morbida C1740

MDA-550 include un set di prova della tensione dell'albero per effettuare il collegamento con un albero rotante:

- Set di 3 spazzole
- Supporto per sonda
- Asta di prolunga in due pezzi
- Base magnetica

Collegamenti in ingresso

La parte superiore dell'attrezzo di prova ha quattro ingressi di segnale BNC. Gli ingressi isolati consentono di effettuare misurazioni flottanti indipendenti per ciascun ingresso. Vedere la Figura 1.

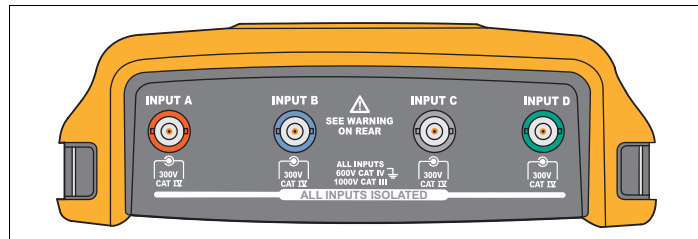


Figura 1. Connettore BNC

Per effettuare le misurazioni di tensione e corrente dell'azionamento motore:

1. Collegare la sonda di tensione all'ingresso A.
2. Collegare il puntale della sonda di tensione a una fase.
3. Per le misurazioni fase-fase, collegare il cavo di massa a un'altra fase come un riferimento.
4. Per le misurazioni fase-terra, collegare il cavo di massa a massa.
5. Per la misurazione di corrente, posizionare la pinza intorno a una fase e collegare la sonda di corrente all'ingresso B.

Dopo la selezione di misurazione, il diagramma di collegamento sullo schermo mostra le connessioni per ciascuna misurazione.

Per la misurazione dello squilibrio di tensione trifase dell'azionamento motore:

1. Collegare la sonda di tensione rossa all'ingresso A, la sonda di tensione blu all'ingresso B, la sonda di tensione grigia all'ingresso C.
2. Collegare il puntale della sonda a una fase e i cavi di massa di ciascuna sonda di tensione a un'altra fase, come mostrato nel diagramma di collegamento sullo schermo dopo la selezione della misurazione.
3. Per ogni fase, assicurarsi che un puntale della sonda e un cavo di massa siano collegati.

Per la misurazione dello squilibrio di corrente trifase dell'azionamento motore:

1. Collegare le sonde di corrente agli ingressi A, B e C.
2. Misurare la corrente di ciascuna fase.

Per la misurazione della tensione dell'albero motore (solo per MDA-550):

1. Collegare la sonda di tensione rossa VP-410 all'ingresso A.
2. Collegare il cavo di terra della sonda di tensione a massa.
3. Collegare una spazzola sulla parte superiore della sonda di tensione.
4. Posizionare la sonda nel supporto della sonda.
5. Utilizzare l'asta di estensione e la base magnetica per mantenere la sonda in una posizione fissa e la spazzola in contatto con l'albero motore.

Nota

Per massimizzare il beneficio di ingressi fluttuanti isolati indipendenti e di evitare i problemi causati da un uso improprio, vedere il Capitolo 6, Suggerimenti nel Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter 190 serie II.

Per un'indicazione precisa del segnale misurato, si deve far corrispondere la sonda al canale di ingresso sullo strumento di misura.

Quando si utilizzano sonde non inclusi nel prodotto, vedere Taratura delle sonde di tensione nel Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter 190 serie II.

Navigazione e interfaccia utente

Per visualizzare il **Menu principale** (main), premere **MOTOR DRIVE ANALYZER**. Da questo menu è possibile selezionare le misurazioni in diverse posizioni del sistema di azionamento del motore. Vedere la Figura 2.

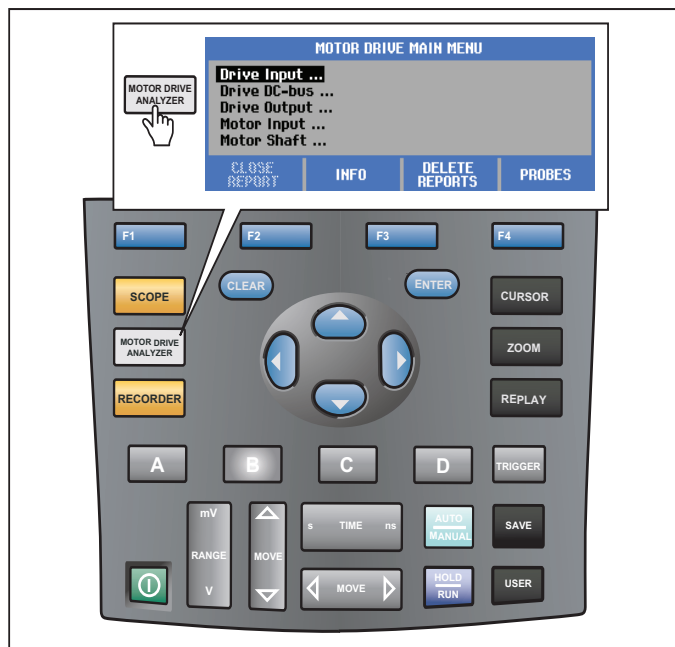


Figura 2. Menu principale (main)

Dal sottomenu, la misurazione specifica è selezionata con






Le voci del menu principale sono:

- **Ingresso dell'azionamento**
Utilizzare queste funzioni per controllare le condizioni dell'ingresso dell'azionamento. La tensione in ingresso è correlata alla qualità dell'alimentazione di rete fornita all'azionamento. La corrente in ingresso dipende dal carico dell'azionamento e dalla condizione della sezione di ingresso dell'azionamento.
- **DC bus dell'azionamento (drive dc-bus)**
Usare queste funzioni per controllare il bus CC dell'azionamento. La tensione del bus CC è correlata all'adeguato ingresso dell'azionamento e alle condizioni di carico. L'ondulazione bus CC del ripple è correlata al circuito di ingresso dell'azionamento, ai condensatori e al carico di uscita.
- **Uscita dell'azionamento (drive out)**
Utilizzare queste funzioni per controllare le condizioni dell'uscita dell'azionamento. La tensione di uscita modulata varia con il carico e la velocità del motore. La corrente di uscita dipende dal carico e dal corretto funzionamento del motore. Lo squilibrio tra le fasi può causare o indicare la presenza di problemi. La sollecitazione sull'isolamento del motore può essere determinata mediante misurazione del tempo di salita di un impulso di modulazione rapido.
- **Ingresso del motore (motor in)**
Utilizzare queste funzioni per controllare le condizioni dell'ingresso del motore. Le misurazioni sono le stesse di quelle dell'uscita dell'azionamento e sono d'aiuto nel determinare l'influenza del cavo. Il cablaggio errato tra l'azionamento e il motore può causare il contatto, la caduta di tensione e problemi di riflessione che possono causare il calo delle prestazioni o danni al motore. Le misurazioni vengono memorizzate separatamente quando si seleziona **Salva nel report**.

- Tensione albero motore (solo per MDA-550)

Utilizzare questa funzione per rilevare le correnti flashover del grasso dei cuscinetti che possono danneggiare i cuscinetti del motore. Questi problemi possono essere causati dalle alte tensioni dell'albero dovute alla commutazione rapida ad alta tensione del circuito di uscita dell'azionamento. Una spazzola sulla punta della sonda misura la tensione dell'albero rotante.

Dopo aver selezionato una posizione di misurazione, selezionare la misurazione specifica con   .

Alcune misurazioni richiedono un altro sottomenu per selezionare il metodo di misurazione. Ad esempio, per la misurazione di tensione e corrente sull'ingresso dell'azionamento motore, selezionare se la misurazione viene effettuata tra 2 fasi o tra fase e terra.

Dopo aver completato la selezione, un diagramma di collegamento mostra come collegare le sonde di tensione e le pinze amperometriche. Vedere la Figura 3.

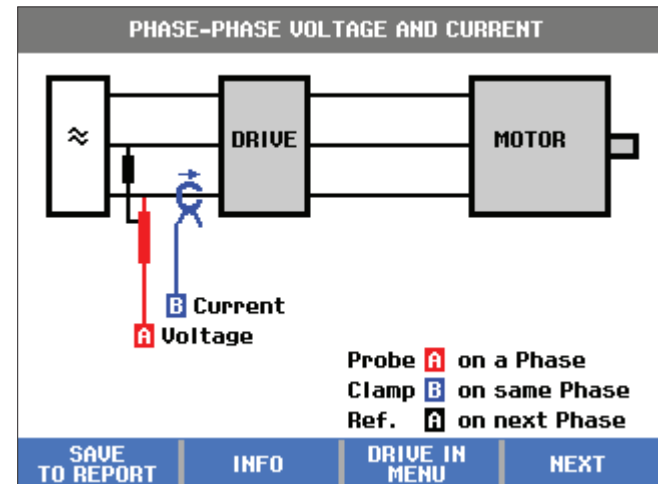


Figura 3. Diagramma di collegamento

Premere  oppure  **NEXT** per mostrare la misurazione effettiva.

Display

Il display mostra le forme d'onda ❶ nonché le letture ❷ che corrispondono alla misurazione selezionata. Vedere la Figura 4.

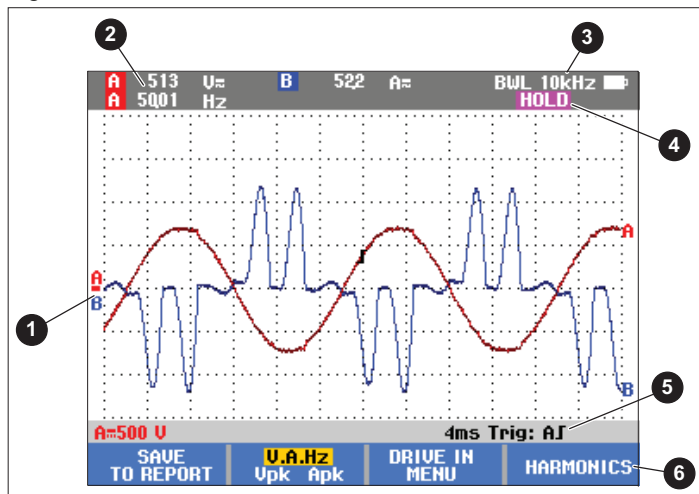



Figura 4. Schermata di misurazione

BWL ❸ indica che vi è una limitazione della larghezza di banda (filtro). Il filtro viene selezionato automaticamente per la misurazione specifica.

AUTO ❹ indica che viene applicato l'algoritmo Connect-and-View. L'algoritmo consente allo strumento di misura di mostrare automaticamente segnali complessi. 1/2 AUTO indica che l'algoritmo è parzialmente adattato per risultati ottimali nella funzione selezionata.

HOLD appare sul display quando si preme  per bloccare lo schermo.

La barra di stato ❺ mostra l'intervallo verticale/divisione per ciascun canale attivo, il tempo/divisione e il canale di trigger.

I tasti ❻ corrispondono ai quattro tasti funzione sul prodotto. Le etichette e le funzioni cambiano a seconda del tipo di menu che è mostrato sul display.

Nota

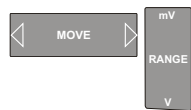
Nella parte superiore sinistra del display, in modalità Motor Drive Analyzer, viene mostrato un messaggio di avviso per indicare che i filtri di larghezza di banda vengono automaticamente applicati all'ingresso e che non sono misurate componenti di frequenza superiore del segnale.

Tasti

In questa sezione viene fornita una panoramica delle funzioni del tastierino:



Modifica manuale della visualizzazione della forma d'onda. Selezionare il canale di ingresso con questi tasti. Il canale D non è utilizzato nella modalità Motor Drive Analyzer.



Cambiamento della visualizzazione della forma d'onda sul canale di ingresso selezionato.



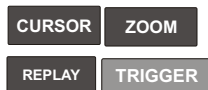
Cambiamento del tempo base.



Disattivazione di un canale. Utilizzare nuovamente lo stesso tasto per tornare alla schermata con la barra dei pulsanti dell'azionamento motore.



Questo tasto è disattivato come impostazione speciale che si applica per i segnali di azionamento motore.



Utilizzare questi tasti come nella modalità Scope. Utilizzare nuovamente lo stesso tasto per tornare alla schermata con la barra dei pulsanti dell'azionamento motore.



Congelamento della schermata (sia i dati sia le forme d'onda) in qualsiasi momento.



Rimozione della barra dei pulsanti dallo schermo. Ciò è utile quando la barra dei pulsanti si sovrappone a una parte della forma d'onda.

Nel menu principale, la barra dei pulsanti mostra le opzioni per i tasti funzione:

F1 Close Report

Un report è una selezione di file bitmap dello schermo. Quando si salva una misurazione, utilizzare **Save Report** per salvare un bitmap dello schermo. Quando tutte le misurazioni sono effettuate, utilizzare **Close Report** nel menu principale per chiudere il report. È necessario chiudere il report prima di poterne iniziare uno nuovo. Inoltre, il report si chiude automaticamente quando si disattiva il prodotto.

F1 Copy Report to USB

Dopo aver chiuso un report, è possibile salvarlo in un'unità USB (max 2 GB).

F3 Delete report

Eliminazione di un report salvato.

F3 Info

Utilizzare la schermata Informazioni per trovare spiegazioni circa le selezioni e le misurazioni corrispondenti, inclusi suggerimenti e trucchi.

F4 Probes

Selezionare le sonde per specificare il tipo di sonde di tensione e corrente. Assicurarsi che la pinza e lo strumento di misurazione siano impostati per la gamma corretta. Utilizzare l'interruttore di selezione della gamma sulla pinza per adattare la regolazione se necessario. La freccia sulla parte superiore della pinza deve essere rivolta verso il carico del circuito. Collegare le ganasce intorno al conduttore sotto misura.

Ingresso dell'azionamento (drive in)

Le funzioni dell'ingresso dell'azionamento motore controllano le condizioni dell'ingresso dell'azionamento. La tensione in ingresso è correlata alla qualità dell'alimentazione di rete fornita all'azionamento. La corrente in ingresso dipende dal carico dell'azionamento e dalla condizione della sezione di ingresso dell'azionamento.

Tensione e corrente

Le misurazioni di tensione e corrente controllano la tensione di alimentazione, la corrente e la frequenza in corrispondenza dell'ingresso dell'azionamento.

La misurazione viene effettuata su una delle fasi e per i sistemi trifase può essere ripetuta per le altre fasi. Le misurazioni di tensione tra due fasi (fase-fase) o tra fase e terra (fase-terra) sono selezionate nel sottomenu.

Il display mostra la forma d'onda di tensione in rosso e la forma d'onda di corrente in blu. I valori rms di tensione e corrente e la frequenza vengono visualizzati come letture nella parte superiore del display.

Per modificare i valori di picco di tensione e corrente delle letture visualizzate, utilizzare **F2** : Picco-picco, picco massimo, picco minimo nonché fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms). Questa operazione modifica solo le letture. La forma d'onda di tensione e corrente continua a essere visualizzata sul display senza alcun cambiamento.

Suggerimenti:

- Lo strumento di misura è in grado di confrontare il valore rms di tensione rispetto alla tensione nominale desiderata. Vrms dovrebbe essere del ± 10 % della tensione desiderata.
- Se la tensione è bassa:
 - Controllare che il circuito locale non sia sovraccarico.
 - Controllare che il carico del circuito corrisponda al valore di corrente nominale dell'interruttore. Un elevato carico di corrente può causare una bassa tensione sull'ingresso dell'azionamento.
 - Controllare le dimensioni del conduttore che alimenta il circuito per verificare che le dimensioni del cavo rientrino nelle specifiche confrontate con i requisiti locali.
 - Se la tensione è del ± 10 % della tensione desiderata, il livello di tensione non genera problemi durante la misurazione. Alcune condizioni possono far sì che la tensione superi i limiti accettabili durante determinati periodi di tempo.
 - Quando l'azionamento motore è attivo, la forma d'onda non è quella di una tipica onda sinusoidale: essa può piuttosto assumere la conformazione di una gobba di cammello. Le misure della corrente e la forma della forma d'onda possono variare di pari passo con le variazioni di carico.
 - Confrontare la frequenza misurata rispetto alla frequenza specificata desiderata per il circuito. La frequenza nominale (solitamente di 50 Hz o 60 Hz) deve rientrare nei valori della specifica, con una variazione non superiore a 0,5 Hz.
 - Quando si utilizza un MDA-550, selezionare le armoniche per determinare le armoniche legate alla forma d'onda per tensione e corrente (vedere la sezione Armoniche).

Squilibrio di tensione


Lo squilibrio di tensione controlla la differenza tra le tensioni fase-fase per sistemi trifase.

A livello più semplice, tutte e tre le fasi di tensione dovrebbero avere sempre la stessa grandezza. Esprimere gli squilibri come percentuale fornisce un numero che descrive la situazione. Per calcolare il valore di squilibrio:

$$\% \text{ squilibrio} = (\text{massimo scostamento dalla media/media di tre fasi}) \times 100 \%$$

Lo squilibrio di tensione sui terminali del motore può avere effetti negativi sul funzionamento del motore, ma può anche determinare dei problemi sull'ingresso dell'azionamento. Uno squilibrio di tensione anche di appena il 2 %-3 % sull'ingresso dell'azionamento del motore può determinare una tensione di intaglio o una corrente eccessiva in una o più fasi del motore. Lo squilibrio di tensione può anche provocare lo scatto del sovraccarico di corrente per protezione contro i guasti sull'azionamento motore.

Suggerimenti:


- Lo squilibrio di tensione potrebbe derivare da una procedura di installazione non corretta o da carichi che è opportuno ottimizzare correttamente. Un'ulteriore causa comune dello squilibrio di tensione è il calo o l'assenza di carichi monofase sulla stessa alimentazione dell'azionamento dei motori trifase. Per ridurre al minimo o eliminare questo problema, aumentare la potenza nominale kVA del trasformatore o fornire un'alimentazione separata per l'azionamento motore.
-  cambia i valori che vengono visualizzati nella parte superiore dello schermo in base ai valori picco-picco di ciascuna fase nonché al più alto fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms) di una delle fasi.

Squilibrio di corrente

Lo squilibrio di corrente controlla la differenza tra i livelli di corrente delle fasi per sistemi trifase. Per calcolare il valore di squilibrio:

$$\% \text{ squilibrio} = (\text{massimo scostamento dalla media/media di tre fasi}) \times 100 \%$$

Suggerimenti:




- Lo squilibrio di corrente deve essere <6 % e dipende dalla corrente di carico e dalla capacità del circuito. L'eccessivo squilibrio di corrente può indicare o causare problemi al raddrizzatore che provocano il surriscaldamento del motore. Lo squilibrio di corrente può essere causato da uno squilibrio di tensione. Ad esempio, un 1 % di squilibrio di tensione può causare dal 3 % al 4 % di squilibrio di corrente.
-  cambia i valori che vengono visualizzati nella parte superiore dello schermo in base ai valori picco-picco di ciascuna fase nonché al più alto fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms) di una delle fasi.

Armoniche (solo MDA-550)

MDA-550 fornisce l'analisi delle armoniche. Le armoniche sono distorsioni periodiche delle onde sinusoidali di tensione e corrente. Le armoniche si verificano quando multipli della forma d'onda fondamentale si sovrappongono sulla fondamentale. È possibile considerare il segnale come una combinazione di diverse forme d'onda sinusoidale con frequenze differenti. Il contributo di ciascuna di queste componenti al segnale completo viene mostrato in una barra. Per esempio, una quinta armonica è 300 Hz (5 x 60) per sistemi a 60 Hz sistemi o 250 Hz (5 x 50) per sistemi a 50 Hz. L'effetto di queste armoniche è la distorsione della tensione o della corrente. La somma di tutte le distorsioni dalla seconda armonica alla cinquantesima armonica divisa per la componente fondamentale è la distorsione armonica totale (THD).

Le misure nella parte superiore dello schermo mostrano il valore rms CA del segnale, il valore della fondamentale (H1), la frequenza della fondamentale e il valore THD.

Per visualizzare la lettura della componente armonica:

1. Selezionare **F4** **Harmonics**.
2. Premere il pulsante **F2** **Input** per selezionare il canale per la visualizzazione delle armoniche.
Per le misurazioni di tensione e corrente, selezionare A per le armoniche di tensione sul canale A e selezionare B per le armoniche di corrente sul canale B.
Per le misurazioni di squilibrio, selezionare A, B o C per mostrare le armoniche di tensione o di corrente per il canale selezionato.
3. Premere  per lo zoom verticale della visualizzazione delle armoniche.
4. Premere **F3** **Scale Options** per modificare la scala verticale.
5. Utilizzare   **ENTER** per far passare la scala verticale dalla % della frequenza fondamentale al valore di tensione o di corrente lineare e viceversa.
6. In Scale Options, passare dalla misura TDD alla misura THD e viceversa per una forma d'onda di corrente.
Il valore TDD (distorsione di domanda totale) è il rapporto tra il valore rms di tutte le componenti delle armoniche di corrente e la domanda massima di corrente, inserito come valore. Questo può essere utile in condizioni di basso carico. In tal caso, il THD sarebbe relativamente elevato, ma le correnti armoniche generate potrebbe essere basse e l'effetto sul sistema di alimentazione sarebbe trascurabile.

La distorsione provocata dalle armoniche può influenzare il funzionamento di altri apparecchi elettrici sullo stesso circuito. Altri carichi come motori e trasformatori possono surriscaldarsi, ridurre la propria durata di vita e non funzionare correttamente a causa della presenza di armoniche.

Suggerimenti:

- Le armoniche di tensione e di corrente sono strettamente collegate, sebbene i livelli di percentuale siano in genere molto diversi. Le armoniche di tensione sono in genere in numero minore rispetto alle armoniche di corrente.
- Un THD di tensione inferiore o uguale al 6 % su qualsiasi fase può richiedere ulteriori indagini. Le armoniche possono essere ridotte mediante modifica all'unità, installazione di filtri di armonica, o altre soluzioni di attenuazione armoniche. Quando si installa un filtro, la misurazione delle armoniche può essere eseguita prima e dopo l'installazione per verificare le prestazioni del filtro.
- Da Scale Options (opzioni di scala) è possibile visualizzare le componenti di frequenza superiore selezionando da 2 kHz a 9 kHz o da 9 kHz a 150 kHz come scala orizzontale. La scala orizzontale mostra le frequenze invece dei numeri di armoniche.
- Le componenti di frequenza sono calcolate utilizzando un algoritmo FFT basato sulla forma d'onda acquisita. La scala orizzontale è lineare in quanto i valori non sono correlati alla frequenza fondamentale.
- Utilizzare queste gamme di frequenza per determinare in quale misura un'unità (per esempio, con un front end attivo) che opera sulla stessa potenza di ingresso influisce sulla sezione di ingresso dell'unità in prova con componenti ad alta frequenza. Anche questo può influenzare i filtri sull'ingresso dell'unità.

DC bus dell'azionamento (drive dc-bus)

Le funzioni DC bus dell'azionamento (drive dc-bus) controllano il circuito intermedio dell'azionamento motore.

Avvertenza

Per evitare il rischio di folgorazioni, incendi o lesioni personali, tenere presente che la tensione presente sulle uscite del bus CC rimane su queste uscite anche dopo che l'azionamento motore è stato disattivato. La quantità di tempo dipende dall'impedenza interna.

Livello CC Tensione

Il Livello CC Tensione controlla il valore e la stabilità del bus CC interno dell'azionamento e l'influenza del feedback di alimentazione e frenata (se supportato dall'azionamento).

Le misure mostrano il livello di CC, nonché il valore di picco e picco-picco. Utilizzare Ondulazione CA per visualizzare più da vicino la componente CA

La tensione del bus CC dovrebbe essere circa 1,414 volte la tensione di linea rms, ad eccezione di quando i raddrizzatori controllati (IGBT) sono utilizzati nella sezione di ingresso. Una tensione CC che è troppo bassa può far scattare l'unità. La bassa tensione può essere causata da una tensione in ingresso di alimentazione bassa oppure dalla distorsione della tensione in ingresso dalla parte alta piatta.

Suggerimenti:

- Utilizzare la funzione **RECORD** per controllare la stabilità di tensione CC nel tempo e rilevare fluttuazioni lente. Lo strumento di misura registra in modo continuo i dati digitali delle misure e li visualizza sotto forma di grafico.
- Il grafico TrendPlot viene tracciato da destra a sinistra come un registratore a carta. Notare che il tempo registrato dall'avvio viene visualizzato sul fondo della schermata. Il dato attuale compare sulla parte superiore della schermata.
- Per maggiori informazioni, vedere il capitolo *Uso delle funzioni del registratore nel Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter® 190 serie II*.

Ondulazione CA

La funzione Ondulazione CA rileva le fluttuazioni rapide e le componenti CA sul bus CC

Suggerimenti:

- È possibile vedere una leggera ondulazione, dipendente dal carico. Se i picchi dell'ondulazione hanno un livello di ripetitività diverso, è possibile che uno dei rettificatori non funzioni correttamente.
- Le tensioni di ondulazione >40 V possono essere dovute a condensatori che non funzionano correttamente o alla classe dell'azionamento troppo bassa per il carico e il motore collegati.

Uscita dell'azionamento (drive out)

Le funzioni dell'uscita dell'azionamento motore controllano le condizioni dell'uscita dell'azionamento. La tensione di uscita modulata varia con il carico e la velocità del motore. La corrente di uscita dipende dal carico e dal corretto funzionamento del motore. Lo squilibrio tra le fasi può causare o indicare la presenza di problemi. La sollecitazione sull'isolamento del motore può essere determinata mediante misurazione del tempo di salita di un impulso di modulazione rapido.

Tensione e corrente

Tensione e corrente sono misurazioni di tensione, corrente e frequenza in corrispondenza di una delle fasi dell'uscita dell'azionamento motore. La misurazione viene effettuata con un filtro di larghezza di banda di 10 kHz in modo tale che anziché il segnale a modulazione d'ampiezza d'impulso venga visualizzata una forma d'onda di tensione conformata come onda sinusoidale.

La misurazione della tensione viene eseguita tra due fasi (fase-fase). La misurazione della corrente viene effettuata su una singola fase. Ripetere la misurazione per le altre fasi.

Il display mostra la forma d'onda di tensione in rosso e la forma d'onda di corrente in blu. La tensione PWM, la corrente rms, la frequenza e il fattore volt/Hz (rapporto tra tensione e frequenza) vengono visualizzati sulla parte superiore del display. Viene visualizzata la tensione PWM e non il valore rms di tensione, in quanto la tensione PWM rappresenta la tensione effettiva dell'uscita di commutazione sulla base del valore medio dei campioni su un numero intero di periodi della frequenza fondamentale.

F2 cambia le misure sul display in misure di picco di tensione o picco di corrente: Picco-picco, picco massimo, picco minimo e fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms).

Suggerimenti:

- Per verificare se il rapporto rientra nei limiti specificati per il motore, utilizzare il rapporto V/Hz.
- Se il rapporto V/Hz è troppo elevato, il motore si surriscalda; se il rapporto V/Hz è troppo basso, il motore riscontra una perdita di coppia.

Nota

Le misure di tensione di picco qui sono il picco della tensione effettiva anziché i picchi della tensione reale PWM. Utilizzare la funzione di modulazione di tensione per misurare la tensione PWM.

- La funzione tensione e corrente rileva il sovraccarico del motore. Misure Hz stabili con V stabili indicano problemi al bus CC. Misure Hz instabili con V stabili indicano problemi dell'IGBT. Misure Hz e V instabili indicano problemi con i circuiti di controllo velocità.
- Controllare la tensione di uscita sull'azionamento motore la classe sulla targa. La corrente deve rientrare nei limiti della corrente a pieno carico specificati per il motore. Considerare il fattore di servizio del motore che specifica la percentuale di sovraccarico che il motore può gestire per brevi periodi di tempo.
- Se la corrente di uscita è troppo elevata, il motore può surriscaldarsi. Un aumento della temperatura di 10 gradi può equivalere a una riduzione del 50 % della durata di vita dell'isolamento dello statore.

Modulazione di tensione

Utilizzare la modulazione di tensione per visualizzare il segnale di uscita modulato. Il sottomenu consente di selezionare il riferimento utilizzato per la misurazione.

Fase-fase

Fase-fase mostra il segnale modulato tra 2 fasi. La tensione PWM tensione la tensione picco-picco, frequenza e il rapporto volt/frequenza vengono visualizzati nella parte superiore del display. La tensione PWM viene visualizzata sul display, al contrario della tensione rms. La tensione PWM rappresenta la tensione effettiva dell'uscita di commutazione sulla base del valore medio dei campioni su un numero intero di periodi della frequenza fondamentale.

F2 consente di regolare il livello di zoom (1, 2 o 3) della forma d'onda e le misure corrispondenti.

Per eseguire lo zoom 2, lo strumento di misura seleziona un tempo base che mostra gli impulsi più in dettaglio e le misure cambiano in picco volt max, picco volt min e tensione delta tra i livelli superiore e inferiore.

F4 BURST (positivo o negativo) seleziona la parte positiva del segnale modulato o la parte negativa del segnale modulato. Questa selezione è valida anche per Zoom 3.



Per Zoom 3, lo strumento di misura seleziona un tempo base che mostra il bordo di impulso del segnale di modulazione. Un impulso con un picco elevato viene selezionato automaticamente per trovare il valore dV/dt più elevato.

Le misure cambiano per picco volt max, dV/dt, tempo di salita e percentuale di superamento quando il picco viene selezionato come tempo di salita con **F4**. La misurazione del tempo di salita si basa sul metodo IEC

60034-17 che utilizza i valori del 10 % e del 90 % del picco di impulso. Questo valore di picco è utilizzato come dt nella misura dV/dt, mentre la tensione di picco è utilizzata come dV. Accertarsi che la pendenza che viene automaticamente selezionata sia l'impulso del segnale PWM e non di un'interferenza. L'inizio della pendenza deve essere intorno al livello 0.

F4 LEVEL seleziona le misure per la tensione Delta, il rapporto dV/dt, il tempo di salita e la percentuale di superamento. La misurazione del tempo di salita si basa sul metodo NEMA MG1 Part 30.1 che utilizza i valori del 10 % e del 90 % del livello di tensione. Questo valore è utilizzato come dt nella misura dV/dt, mentre la tensione del livello è utilizzata come dV.

Per modificare la visualizzazione della forma d'onda manualmente in una qualsiasi delle modalità di zoom:

1. Premere  oppure .
2. Per modificare il tempo base, utilizzare il tasto



3. Utilizzare la tensione, il tempo e le misure dV/dt per vedere se la ripidità degli impulsi di commutazione rientra nelle specifiche di isolamento del motore.

Suggerimenti:

- I picchi di tensione elevata possono danneggiare l'isolamento del motore e il circuito di uscita dell'azionamento e far scattare l'azionamento. Il superamento di oltre il 50 % della tensione nominale può essere problematico.

- Misurare in corrispondenza dell'ingresso del motore per controllare gli impulsi all'ingresso del motore e l'influenza del cavo.
- Quando si installa un filtro, eseguire la misurazione dV/dt prima e dopo l'installazione per verificare le prestazioni del filtro.

Fase-terra

Quando si collega il cavo di riferimento a terra, lo strumento di misura mostra gli impulsi di commutazione di ciascuna fase. Tipicamente, un'onda sinusoidale viene visualizzata sulla parte superiore del segnale modulato, in quanto il livello di massa non è il centro stella del sistema trifase. A causa delle fluttuazioni nel livello di segnale a massa, un segnale stabile non viene sempre visualizzato automaticamente in tutte le modalità di zoom.

Rispetto alla misurazione fase-fase, la frequenza portante viene visualizzata come misura quando si seleziona Zoom 2, in quanto la forma d'onda mostra la commutazione di una fase rispetto al mix delle due fasi di commutazione fase-fase.

Zoom 3 mostra gli stessi parametri del fase-fase e può essere costituito da picchi di alta tensione a massa che potrebbero danneggiare l'isolamento del motore. Il segnale fase-terra può danneggiare le diverse parti dell'isolamento. Quando i filtri sono applicati, i picchi più alti possono essere visibili nella misurazione fase-terra rispetto alla misurazione fase-fase.

Suggerimenti:

- Accertarsi che la pendenza che viene automaticamente selezionata sia l'impulso del segnale PWM e non di un'interferenza. L'inizio della pendenza deve essere intorno al livello 0.
- Quando un'unità ha un bus CC con livello 0 intermedio (punto medio di CC+ e CC-) accessibile con un cavo di riferimento, può essere applicata la stessa misurazione.

Fase CC- o CC+

Le misurazioni con un segnale bus CC positivo o negativo come riferimento sono le stesse del fase-fase ma con un offset rispetto al livello CC. La misurazione della fase CC viene anche utilizzata per misurare la frequenza di commutazione, identificare i problemi dell'IGBT o controllare se il segnale sta fluttuando verso l'alto e verso il basso per indicare un problema di messa a terra del sistema.

Spettro (solo MDA-550)

MDA-550 include l'analisi dello spettro nella modalità di modulazione di tensione. In questo modo, non è attivato alcun filtro hardware. Questa funzione mostra il contenuto spettrale della forma d'onda della tensione d'uscita dell'azionamento motore. Questa funzione esegue una Fast Fourier Transform (FFT, trasformata veloce di Fourier) per trasformare l'ampiezza della forma d'onda dal dominio temporale al dominio della frequenza. La frequenza di commutazione indica picchi elevati. Per la misurazione fase-fase, viene visualizzata 2 volte la frequenza di commutazione come se fosse la combinazione di due fasi di commutazione. Per le misurazioni fase-terra, viene visualizzata solo la frequenza di commutazione dell'unità come picco nello spettro.

Squilibrio di tensione

Lo squilibrio di tensione controlla la differenza tra le tensioni fase-fase per sistemi trifase. Il valore dello squilibrio è calcolato dividendo la deviazione di tensione rms massima di una delle fasi e la tensione rms media di tutte le fasi.

Lo squilibrio di tensione in corrispondenza dei terminali del motore può influenzare negativamente il funzionamento del motore e può anche innescare la protezione da guasti per sovraccarico di corrente sull'azionamento motore.

F2 cambia i valori che vengono visualizzati sulla parte superiore dello schermo in base ai valori picco-picco di ciascuna fase nonché al più alto fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms) di una delle fasi.

Squilibrio di corrente

Lo squilibrio di corrente controlla una differenza tra i livelli di corrente delle fasi per sistemi trifase.

Il valore è calcolato dividendo la deviazione di corrente rms massima di una delle fasi e la corrente rms media di tutte le fasi. Lo squilibrio di corrente deve essere $<6\%$ e dipende dalla corrente di carico e dalla capacità del circuito.

Assicurarsi che le correnti di fase siano uguali. Se una delle fasi mostra un guasto, può causare il surriscaldamento del motore, il mancato avvio dopo l'arresto e la perdita di efficienza. Un errore di fase può essere dovuto a un guasto dell'uscita dell'azionamento motore o al collegamento difettoso tra l'azionamento motore e il motore e può causare il surriscaldamento del motore.

F2 cambia i valori che vengono visualizzati nella parte superiore dello schermo in base ai valori picco-picco di ciascuna fase nonché al più alto fattore di cresta (rapporto tra picco e valore rms) di una delle fasi.

Ingresso del motore (motor in)

Le funzioni per l'ingresso del motore sono identiche all'uscita dell'azionamento motore, ad eccezione del fatto che le misurazioni del bus fase CC vengono lasciate fuori dalla modulazione di tensione, in quanto non è pratico utilizzare il bus CC come riferimento sull'ingresso del motore.

Utilizzare le funzioni di ingresso del motore per effettuare le stesse misurazioni e controllare l'influenza del cavo tra l'azionamento motore e il motore e quindi documentare le misurazioni separatamente in un report. Le misurazioni della modulazione di tensione sono utili per mostrare i picchi di tensione che sono troppo elevati quando il cablaggio non è correttamente adattato.

Albero motore (solo MDA-550)

La funzione Albero motore rileva la scarica elettrica dei cuscinetti che può danneggiare i cuscinetti del motore. La misurazione richiede un collegamento all'albero rotante del motore. Per questa misurazione, le spazzole sono incluse come accessori. In alternativa, è possibile utilizzare una sonda a fili intrecciati. Fluke consiglia la sonda di tensione VP410 10:1. Vedere la Figura 5.

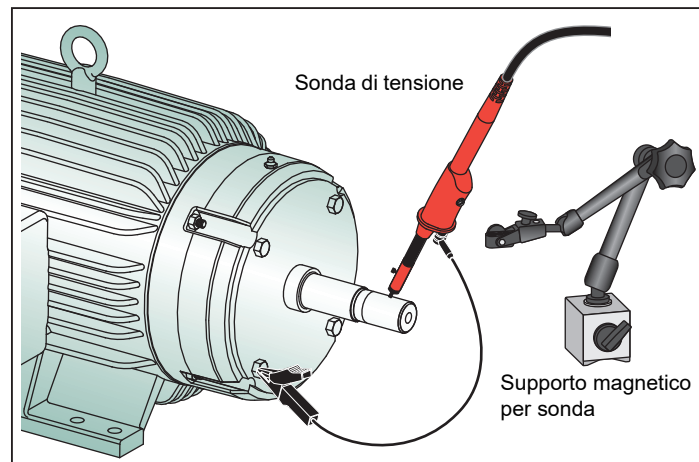


Figura 5. Configurazione di prova dell'albero motore

⚠ Attenzione

Per motivi di sicurezza, arrestare il motore.

Per effettuare la configurazione, procedere come segue:

1. Rimuovere il cappuccio di protezione nero e il manicotto di isolamento nero dal puntale della sonda.
2. Posizionare la spazzola sulla parte superiore della sonda di tensione.
3. Ruotare la vite per serrare la spazzola sulla sonda.

4. Posizionare la sonda nel supporto della sonda magnetico. Estendere il supporto della sonda con l'asta di prolunga in due pezzi inclusa.

Nota

Utilizzare il supporto di sonda per mantenere la sonda in una posizione fissa e la spazzola in contatto con l'albero motore.

5. Assicurarsi che sia possibile stabilire un contatto elettrico stabile con l'albero prima di effettuare la misurazione.
6. Utilizzare uno dei cavi di massa per il contatto con il telaio del motore che è la massa di riferimento.
Quando non è possibile un collegamento in prossimità dell'albero, è possibile utilizzare il cavo di prolunga incluso con collegamento da 4 mm su entrambe le estremità per estendere il collegamento al cavo di massa. La misurazione può essere eseguita sull'estremità azionata e non azionata del motore.
7. Accendere il motore.
8. Effettuare la misurazione dopo che il motore si è riscaldato alla normale temperatura di esercizio.

Con questa funzione è possibile determinare il numero di scariche elettriche che si verificano tra albero e telaio del motore, procedimento a cui si fa riferimento anche come elettroerosione. Quando la tensione dell'albero motore supera la capacità di isolamento del grasso per cuscinetti, si verificano scariche di corrente che causano vaiolature e la scanalatura sulle ralle.

Suggerimenti:

- Nel funzionamento diretto a 50/60 Hz, la tensione dell'albero normalmente è <1 V.

- A causa dei fronti rapidi della tensione di commutazione da un azionamento a motore, la tensione dell'albero per un motore alimentato da un azionamento motore può essere molto più elevata. L'alta tensione può provocare correnti di rottura elevate attraverso la barriera di grasso causando danni ai cuscinetti.
- La tensione dell'albero normale è inevitabile, dovuta all'asimmetria nel campo magnetico nel traferro, determina tensioni di picco inferiori a 5 V e più lente di 100 ns, che in genere non sono dannose.
- Scariche di tensione superiori a 15 V e tempi di transizione più rapidi di 50 ns possono indicare scariche di corrente sul grasso che potrebbero danneggiare i cuscinetti. Tuttavia, non è possibile fornire valori fissi che possono essere ritenuti dannosi per il motore, in quanto vi sono molti fattori che possono influire su questo valore.

Dopo aver selezionato la misurazione di tensioni dell'albero motore, sul display viene visualizzata la forma d'onda di tensione. La misura di tensione picco-picco viene visualizzata sulla parte superiore del display. Selezionare

F2 **EVENTS ON** per visualizzare l'evento di scarica e contare la quantità di eventi di scarica. In tale caso, vengono visualizzati solo gli eventi di scarica. Le misure sulla parte superiore del display mostrano la tensione picco-picco (Volt Peak-Peak), dV/dt e il tempo di discesa o di salita, nonché il numero di eventi/secondo. Aspettare circa 20 secondi prima che il numero di eventi/secondo venga mostrato sul display.

Utilizzare **F4** **DEFINE EVENTS** per definire ciò che è considerato un evento di scarica.



In questa schermata, selezionare la massima variazione di tensione e il massimo tempo di salita o discesa che verranno conteggiati e visualizzati come un evento.

Suggerimenti:

- Quando non vengono rilevati eventi, non viene visualizzata alcuna forma d'onda.
- In caso di misurazione di un'eccessiva tensione dell'albero, verificare che la tensione di scarica possa essere ridotta adattando il cablaggio e la messa a terra, i parametri di trasmissione o di lubrificante. Se questo non è possibile o non è d'aiuto, utilizzare i dispositivi di messa a terra dell'albero o l'albero isolato.
- Se un cuscinetto si surriscalda o è rumoroso e vengono misurate tensioni dell'albero elevate, è possibile che le correnti di scarica del cuscinetto siano la causa principale di un'eccessiva usura dei cuscinetti.
- Verificare altre origini di usura dei cuscinetti, quale il disallineamento o l'allentamento dell'accoppiamento.



Replay

Lo strumento di misura memorizza automaticamente le 100 schermate più recenti:

1. Premere  o  per "congelare" il contenuto della memoria.
2. Utilizzare le funzioni del menu **REPLAY** per tornare alle schermate memorizzate e trovare la schermata di interesse.

È possibile utilizzare questa funzione per visualizzare le misurazioni precedenti, come le ultime forme d'onda di scarica di tensione dell'albero.

Per salvare una schermata di riproduzione in un report:





1. Premere  due volte.
2. Premere  **SAVE TO REPORT**.
3. Per tornare alla schermata di riproduzione, premere



Report

La serie MDA-500 semplifica il processo di raccolta dati e di scrittura dei report di test con un generatore di rapporti integrato.

Per ogni punto di prova o misurazione c'è la possibilità di creare, aggiornare o modificare un report:









1. Premere  **SAVE TO REPORT** per salvare la schermata come file con estensione .png.
2. Immettere un nome per l'unità che viene misurata.
Lo strumento di misura utilizza il nome dell'unità come nome della directory e crea automaticamente i nomi dei file con estensione .png in base alla misurazione selezionata.
3. Dopo aver effettuato tutte le misurazioni sull'unità, premere  **CLOSE REPORT** nel menu principale.
4. La volta successiva che si seleziona  **SAVE TO REPORT**, immettere un nuovo nome per il report.
5. Dopo aver chiuso un report, selezionare  **COPY REPORT TO USB** per salvare un report in un'unità USB.

L'unità USB in dotazione con lo strumento di misura dispone di 2 GB di memoria, dimensione massima supportata dallo strumento di misura.

6. Selezionare  **DELETE REPORTS** per rimuovere i report salvati e liberare la memoria interna.

Quando lo strumento di misura è spento, un eventuale report attivo viene chiuso automaticamente.

Per copiare o eliminare report memorizzati:

1. Premere .
2.  **FILE OPTIONS**.
3. Utilizzare   per evidenziare **COPY** per copiare su USB, **MOVE** per passare a USB ed eliminare e **RENAME** per rinominare il report o **DELETE** per eliminare il report.
4. Premere .
5. Utilizzare i tasti   per evidenziare il report.
6. Premere  per confermare.

Le schermate salvate successive sono rappresentate dalle ultime 2 cifre nel nome del file. Ad esempio, quando si seleziona **SAVE TO REPORT** per la seconda volta nelle modalità Uscita dell'azionamento motore, Modulazione di tensione, Modalità fase-fase, il nome del file è OUVMP02.PNG.

La tabella 2 mostra i nomi dei file che corrispondono alla funzione selezionata.

FlukeView 2

Per informazioni su come collegare il cavo USB a un computer, fare riferimento alla sezione *Collegamento a un computer* nel *Manuale d'uso Fluke 190 serie II*.

Il programma di installazione di *FlukeView 2 per lo strumento di misura ScopeMeter* è disponibile sulle unità USB in dotazione con il prodotto.

Dopo l'installazione:

1. Avviare il software FlukeView 2.
2. Premere **HELP** per accedere alla documentazione del programma.

Panoramica delle misurazioni

La Tabella 2 è un elenco delle misurazioni che si possono effettuare con lo strumento di misura.

Tabella 2. Combinazioni di misurazione e analisi

Punto di test	Sottogruppo	Lettura 1	Lettura 2	Lettura 3	Lettura 4	Nome file report
Ingresso dell'azionamento (drive in)						
Tensione e corrente						
Fase-fase	V-A-Hz	V CA+CC	A CA+CC	Hz		INVCFP
	Picco V	Picco V max	Picco V min	Picco a picco di V	Fattore di cresta	
	Picco A	Picco A max	Picco A min	Picco a picco di A	Fattore di cresta	
Fase-terra	V-A-Hz	V CA+CC	A CA+CC	Hz		INVCFG
	Picco V	Picco V max	Picco V min	Picco a picco di V	Fattore di cresta	
	Picco A	Picco A max	Picco A min	Picco a picco di A	Fattore di cresta	
Squilibrio di tensione	Asimmetria	V CA+CC	V CA+CC	V CA+CC	Asimmetria	INVUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Fattore di cresta max	
Squilibrio di corrente	Asimmetria	A CA+CC	A CA+CC	A CA+CC	Asimmetria	INCUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Fattore di cresta max	
Bus CC azionamento motore						
CC		V CC	Picco a picco di V	Picco V max		DCVCF
Ripple		V CA	Picco a picco di V	Hz		DCVRPL

Tabella 2. Combinazioni di misurazione e analisi (continua)

Punto di test	Sottogruppo	Letture 1	Letture 2	Letture 3	Letture 4	Nome file report
Uscita dell'azionamento (drive out)						
Tensione e corrente	V-A-Hz	V PWM	A CA+CC	Hz	V/Hz	OUVCF
	Picco V	Picco V max	Picco V min	Picco a picco di V	Fattore di cresta	
	Picco A	Picco A max	Picco A min	Picco a picco di A	Fattore di cresta	
Squilibrio di tensione	Asimmetria	V PWM	V PWM	V PWM	Asimmetria	OUVUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Fattore di cresta max	
Squilibrio di corrente	Asimmetria	A CA+CC	A CA+CC	A CA+CC	Asimmetria	OUCUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Fattore di cresta max	
Modulazione di tensione						
Fase-fase	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Hz	V/Hz	OUVMPP
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V		
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	
Fase-terra	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Picco V max	Picco V min	OUVMPPG
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V	Hz	
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	

Tabella 2. Combinazioni di misurazione e analisi (continua)

Punto di test	Sottogruppo	Lettura 1	Lettura 2	Lettura 3	Lettura 4	Nome file report
Fase-CC+	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Picco V max	Picco V min	OUVMDC+
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V	Hz	
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	
Fase-CC-	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Picco V max	Picco V min	OUVMDC-
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V	Hz	
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	
Ingresso del motore (motor in)						
Tensione e corrente	V-A-Hz	V PWM	A CA+CC	Hz	V/Hz	MIVCF
	Picco V	Picco V max	Picco V min	Picco a picco di V	Fattore di cresta	
	Picco A	Picco A max	Picco A min	Picco a picco di A	Fattore di cresta	
Squilibrio di tensione	Asimmetria	V PWM	V PWM	V PWM	Asimmetria	MIVUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Picco a picco di V	Fattore di cresta max	
Squilibrio di corrente	Asimmetria	A CA+CC	A CA+CC	A CA+CC	Asimmetria	MICUNB
	Registrazione dei valori di picco	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Picco a picco di A	Fattore di cresta max	

Tabella 2. Combinazioni di misurazione e analisi (continua)

Punto di test	Sottogruppo	Lettura 1	Lettura 2	Lettura 3	Lettura 4	Nome file report
Modulazione di tensione						
Fase-fase	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Hz	V/Hz	MIVMPP
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V		
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	
Fase-terra	Zoom 1	V PWM	Picco a picco di V	Picco V max	Picco V min	MIVMPG
	Zoom 2	Picco V max	Picco V min	Delta V	Hz	
	PICCO Zoom 3	Picco V max	Delta V/s	Picco del tempo di salita	Superamento limiti	
	LIVELLO Zoom 3	Delta V	Delta V/s	Livello del tempo di salita	Superamento limiti	
Solo MDA-550						
Albero motore						
Tensione dell'albero	Eventi off	Picco a picco di V				SHAFTV
	Eventi on	Delta V	Tempo di salita/discesa	Delta V/s	Evento/i	
Ingresso dell'azionamento motore, uscita dell'azionamento motore e ingresso del motore						
Armoniche	Tensione	V CA+CC	V fondamentale	Hz fondamentale	% THD	
	Corrente	V CA+CC	A fondamentale	Hz fondamentale	% THD/TDD	

Specifiche

Tensione CC (V CC)

Tensione massima con sonda 10:1 oppure 100:1 1000 V
 Risoluzione massima con sonda 10:1
 oppure 100:1 1 mV
 Indicazione fondo scala 999 punti
 Precisione da 4 s a 10 us/dlv $\pm(3 \% + 6 \text{ punti})$

Tensione CA (V CA)

Tensione massima con sonda 10:1 oppure 100:1 1000 V
 Risoluzione massima con sonda 10:1
 oppure 100:1 1 mV
 Indicazione fondo scala 999 punti
 50 Hz $\pm(3 \% + 10 \text{ punti}) -0,6 \%$
 60 Hz $\pm(3 \% + 10 \text{ punti}) -0,4 \%$
 da 60 Hz a 20 kHz $\pm(4 \% + 15 \text{ punti})$
 da 20 kHz a 1 MHz $\pm(6 \% + 20 \text{ punti})$
 da 1 MHz a 25 MHz $\pm(10 \% + 20 \text{ punti})$

Tensioni a vero valore rms (V CA+CC)

Tensione massima con sonda 10:1 oppure 100:1 1000 V
 Risoluzione massima con sonda 10:1
 oppure 100:1 1 mV
 Indicazione fondo scala 1100 punti
 Da CC a 60 Hz $\pm(3 \% + 10 \text{ punti})$
 da 60 Hz a 20 kHz $\pm(4 \% + 15 \text{ punti})$
 da 20 kHz a 1 MHz $\pm(6 \% + 20 \text{ punti})$
 da 1 MHz a 25 MHz $\pm(10 \% + 20 \text{ punti})$

Tensione PWM (V PWM)

Scopo per le misure su segnali a modulazione d'ampiezza d'impulso come uscite di inverter motori elettrici
 Principio le letture mostrano la tensione effettiva in base ai valori medi dei campioni per un numero intero di
 periodi di frequenza fondamentale
 Precisione come V CA+CC per i segnali sinusoidali

Tensione di picco (picco V)

Modi Picco Max, Picco Min oppure pk-to-pk
 Tensione massima con sonda 10:1 oppure 100:1 1000 V

Risoluzione massima con sonda 10:1 oppure 100:1	10 mV
Precisione	
Picco max, picco min	±0,2 divisione
Picco-picco	±0,4 divisione
Indicazione fondo scala	800 punti
Ampere (AMP) con pinza amperometrica	
Gamme	le stesse di V CA, V CA+CC oppure picco V
Fattori di scala	0,1 MV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 20 mV/A, 50 mV/A, 100 mV/A, 200 mV/A, 400 mV/A
Precisione	come V CA, V CA+CC, oppure Picco V (aggiunge precisione alla pinza amperometrica)
Frequenza (Hz)	
Gamma di frequenza	da 1.000 Hz a 500 MHz
Indicazione fondo scala	999 punti
Precisione	±(0,5 % + 2 punti)
Rapporto tensione/Herz (V/Hz)	
Scopo	Per mostrare il valore V _{pwm} misurato (vedi V _{pwm}) diviso per la frequenza fondamentale sugli azionamenti di velocità variabili del motore CA
Precisione	% V _{rms} + % Hz
Squilibrio di tensione dell'ingresso dell'azionamento	
Scopo	Per mostrare la maggiore differenza percentuale di una delle fasi rispetto alla media delle 3 tensioni vero valore rms
Precisione	Percentuale indicativa basata su valori di V CA+CC
Squilibrio di tensione dell'uscita dell'azionamento e dell'ingresso del motore	
Scopo	Per mostrare la maggiore differenza percentuale di una delle fasi rispetto alla media delle 3 tensioni PWM
Precisione	Percentuale indicativa basata su valori di V PWM
Squilibrio di corrente dell'ingresso dell'azionamento	
Scopo	Per mostrare la maggiore differenza percentuale di una delle fasi rispetto alla media dei valori delle 3 correnti CA
Precisione	Percentuale indicativa basata su valori di V CA+CC
Squilibrio di corrente dell'uscita dell'azionamento e dell'ingresso del motore	
Scopo	Per mostrare la maggiore differenza percentuale di una delle fasi rispetto alla media dei valori delle 3 correnti CA
Precisione	Percentuale indicativa basata su valori di A CA
Tempo di salita e di discesa	
Misure	Differenza di tensione (dV), differenza di tempo (dt), differenza di tensione rispetto a differenza di tempo (dV/dt), superamento
Precisione	uguale alla precisione dell'oscilloscopio

Armoniche e spettro

Da armoniche CC a 51°

Oscillazioni di spettro di da 1 kHz a 9 kHz, da 9 kHz a 150 kHz (20 MHz filtro attivo), fino a 500 MHz (modulazione di tensione)

Tensione dell'albero

Eventi/secondo Percentuale indicativa basata sulle misurazioni del tempo di salita e di discesa (scariche di impulso)

Acquisizione dei dati di report

Numero di schermi I 50 schermi tipici possono essere salvati nei report (a seconda del rapporto di compressione)

Trasferimento al PC mediante utilizzo di un supporto USB oppure mini-USB da 2 GB a cavo USB e FlukeView® 2 per ScopeMeter®

Regolazioni delle sonde

Sonda di tensione 1:1, 10:1, 100:1, 1.000:1, 20:1, 200:1

Pinza amperometrica 0,1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A, 20 mV/A, 50 mV/A, 100 mV/A, 200 mV/A, 400 mV/A

Albero sonda di tensione 1:1, 10:1, 100:1

Precisione della sonda VPS4xx quando regolato sullo strumento di misura

Da CC a 20 kHz ±1 %

Da 20 kHz a 1 MHz ±2 %

Da 1 MHz a 25 MHz ±3 % (per frequenze superiori, l'abbassamento della sonda inizia a influenzare la precisione)

Sicurezza

Generale IEC 61010-1: Grado di inquinamento 2

Misurazione

IEC 61010-2-030

Ingresso A, B, (C, D) BNC

Da qualsiasi terminale a

terra 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

Tra qualsiasi terminale 300 V CAT IV

IEC 61010-2-031

Sonda di tensione VPS410 10:1

Da qualsiasi terminale a

terra 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

Tra qualsiasi terminale 1000 V CAT III, 600 V CAT IV

Sonda di tensione VPS42x 100:1

Da qualsiasi terminale a

terra 1000 V CAT III 600 V CAT IV

Tra puntale e

cavo di riferimento 2000 V

Nota: Le tensioni nominali sono fornite come "tensioni di esercizio". Esse dovrebbero essere lette come V CA-rms (50-60 Hz) per applicazioni di onda sinusoidale CA e come V CC per applicazioni CC

Compatibilità elettromagnetica (EMC)

Internazionale IEC 61326-1: Ambiente elettromagnetico apparecchiatura portatile IEC 61326-2-2

CISPR 11: Gruppo 1, Classe A

Gruppo 1: l'attrezzatura genera intenzionalmente e/o utilizza energia in radiofrequenza con accoppiamento conduttivo, necessaria per il funzionamento interno dello strumento stesso.

Classe A: l'attrezzatura è idonea all'uso in tutti gli ambienti diversi da quello domestico e nelle apparecchiature collegate direttamente a una rete di alimentazione a bassa tensione idonea a edifici per scopi domestici. Le apparecchiature possono avere potenziali difficoltà nel garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti, a causa di disturbi condotti e irradiati.

Attenzione: Questa apparecchiatura non è destinata all'uso in ambienti residenziali e, in tali ambienti, potrebbe non fornire un'adeguata protezione alla ricezione radiofonica.

Le emissioni che superano i livelli richiesti dalla norma CISPR 11 possono manifestarsi quando l'apparecchiatura è collegata a un oggetto di prova.

Corea (KCC) Apparecchiature di Classe A (broadcasting industriale e apparecchiature di comunicazione)

Classe A: questa apparecchiatura soddisfa i requisiti per apparecchiature industriali a onde elettromagnetiche e il venditore o l'utente deve prenderne nota. Questo apparecchio è destinato all'uso in ambienti aziendali e non deve essere usato in abitazioni private.

Stati Uniti (FCC) 47 CFR 15 capitolo B. Questo prodotto è considerato un dispositivo che non è interessato dalla clausola 15.103.

Nota

Per la compatibilità elettromagnetica, consultare il paragrafo 8, Tabella 3 nel Manuale d'uso dello strumento di misura ScopeMeter 190 serie II.

Cal Power

Via Acquanera, 29 22100 COMO
tel. 031.526.566 (r.a.) fax 031.507.984
info@calpower.it www.calspower.it