

TECHNICKÉ ÚDAJE

Analyzátor motorových pohonů Fluke řady MDA-550 III



ZÁKLADNÍ MĚŘENÍ

Výstupní napětí měniče, napětí stejnosměrné přípojnice a zvlnění napětí, harmonické, nesymetrie

TŘI VÝKONNÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE V JEDNOM

Analyzátor motorového pohonu, analyzátor vlnových průběhů a záznamník dat v jednom přístroji

NEJVYŠŠÍ BEZPEČNOSTNÍ KATEGORIE V OBORU

600 V CAT IV/1 000 V CAT III pro měření na vstupní přípojce a dále směrem ke spotřebičům

Snadnější odstraňování složitých závad u motorových pohonů díky nápovědě k testovacímu zapojení a automatizovaným měřením pohonů, která poskytují spolehlivé a reprodukovatelné výsledky testů.

Analyzátor motorových pohonů Fluke MDA 550 šetří čas, zbavuje zdoluhavého nastavování složitých měření a zjednodušuje odstraňování závad. Jednoduše vyberete test a měření s postupnou nápovědou ukáže, kde provést připojení pro změření napětí a proudu. Přednastavené profily měření také zaručí získání veškerých potřebných dat pro všechny důležité části motorového pohonu – od vstupních a výstupních hodnot, přes stejnosměrnou přípojnicu, až po samotný motor. Řada MDA-550 přináší vše potřebné pro základní i pokročilá měření. Díky vestavěné funkci pro vytváření zpráv můžete snadno a rychle vytvářet spolehlivé měřicí protokoly, a to před kalibrací i po ní.

Model MDA-550 je ideální přenosný měřicí přístroj pro analýzu motorových pohonů. Umožňuje bezpečně rozpoznat a vyřešit nejčastější problémy na systémech motorových pohonů s měničem.

- **Měří nejdůležitější parametry motorového pohonu**, včetně napětí, proudu, úrovně napětí stejnosměrné přípojnice a zvlnění napětí, napěťové a proudové nesymetrie a harmonických, modulace napětí a napěťových výbojů na hřídeli motoru.
- **Provádí rozšířená měření harmonických** k určení vlivu harmonických nízkých a vysokých řádů na energetickou rozvodnou síť.
- **Provádí měření s nápovědou** pro vstupní hodnoty motorového pohonu, stejnosměrnou přípojnicu, výstupní hodnoty pohonu, příkon motoru a měření na hřídeli, s názornými schématy zapojení pro měření napětí a proudu.
- **Nabízí zjednodušené nastavení měření** s přednastavenými měřicími profily, které zajišťují automatické shromažďování dat na základě zvoleného testovacího postupu.
- **Snadno a rychle vytváří zprávy**, které umožňují dokonale dokumentovat odstraňování závad a jsou užitečné při spolupráci s kolegy.
- **Měří i další elektrické parametry** pomocí plnohodnotného 500MHz osciloskopu a funkcí měřiče a záznamníku; výsledkem je úplné spektrum elektrického a elektronického měření pro průmyslové systémy.

Analýzátor motorových pohonů Fluke MDA-550 přináší měření s nápovědou – analýza nikdy nebyla snadnější

Vstupní hodnoty pohonu

Měřte vstupní napětí i proud, srovnajte jmenovité napětí pohonu se skutečným napájecím napětím a rychle zjistíte, zda se hodnoty pohybují v přijatelném rozmezí. Dále zkontrolujte vstupní proud a určete, zda nepřekračuje maximální hodnotu a zda jsou vodiče na danou zátěž dostatečně dimenzované. Můžete si také ověřit, zda je úroveň harmonického zkreslení přijatelná, a to vizuální kontrolou tvaru vlnového průběhu nebo obrazovky s harmonickým spektrem, která zobrazuje jak celkové harmonické zkreslení, tak i jednotlivé harmonické.

Nesymetrie napětí a proudu

Zkontrolujte nesymetrii napětí na vstupních svorkách k ověření, zda nesymetrie fází není příliš vysoká ($> 6-8\%$) a zda je sled fází správný. Můžete také zkontrolovat nesymetrii proudu, neboť nadměrná nesymetrie může signalizovat problém s usměrňovačem.

Rozšířená měření harmonických

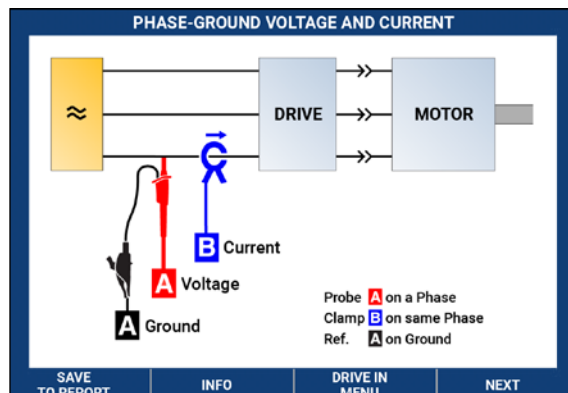
Nadměrné harmonické představují nebezpečí nejen pro rotační stroje, ale i pro další zařízení připojená k energetické rozvodné síti. Přístroj MDA-550 dokáže nejen rozpoznat harmonické motorového pohonu, ale také zjistit případný účinek spínací elektroniky měniče. Přístroj MDA-550 pracuje s třemi rozsahy harmonických – 1. až 51. řád harmonických, 1 až 9 kHz a 9 až 150 kHz. Díky tomu je schopen rozpoznat jakékoli problémy s harmonickým rušením.

Stejnoseměrná přípojnice

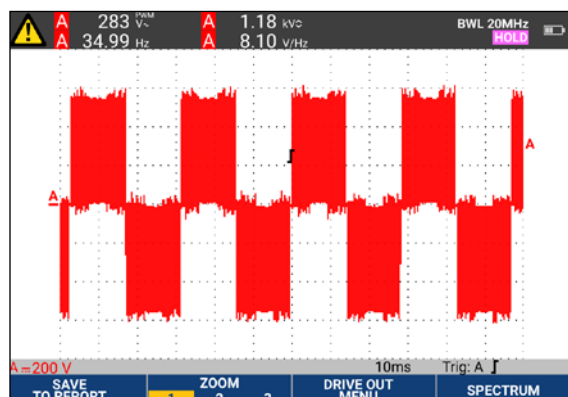
Velmi důležitým aspektem motorového pohonu je přeměna střídavého proudu na stejnosměrný. Pro zajištění optimálního výkonu pohonu je nezbytné mít správné napětí, vhodné vyhlazování a nízké zvlnění napětí. Napětí s vysokým zvlněním může být signálem vadných kondenzátorů nebo nesprávné velikosti připojeného motoru. Funkci záznamu lze použít k dynamické kontrole hodnot stejnosměrné přípojnice v provozním režimu a během zátěže.

Výstupní hodnoty pohonu

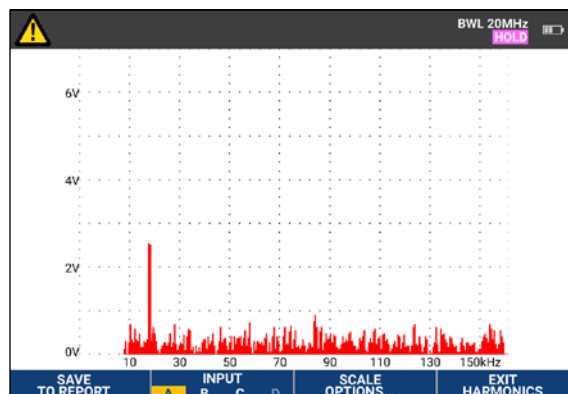
Zkontrolujte výstupní hodnoty pohonu. Zaměřte se při tom na poměr napětí a frekvence (V/F) a na modulaci napětí. Pokud měřením zjistíte vysoký poměr V/F, hrozí přehřátí motoru. V případě nízkých poměrů V/F nemusí být připojený motor schopen dodat v zátěži točivý moment potřebný k provozu určeného procesu.



Připojení pro měření vstupních hodnot pohonu s nápovědou krok za krokem



Vlnový průběh na výstupu pohonu s automatickým spouštěním



Rozšířené harmonické spektrum od 9 kHz do 150 kHz

Modulace napětí

Měření signálů s modulací šířkou impulzů jsou využívána ke kontrole vysokých napětových špiček, které mohou poškodit izolaci vinutí motoru. Délku náběhu čili strmost impulzů vyjadřuje hodnota dV/dt (rychlost změny napětí v čase). Tuto hodnotu je třeba vztáhnout ke specifikované izolaci motoru. Měření mohou být také použita ke zjištění frekvence spínání kvůli rozpoznání případného problému s elektronickým spínáním nebo s uzemněním, při němž signál kolísá směrem nahoru a dolů.

Příkon motoru

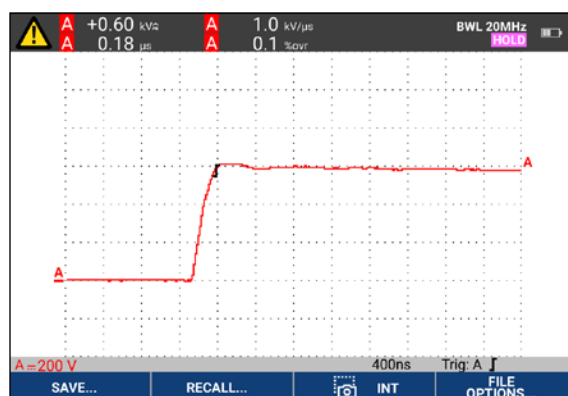
Nejdůležitější je zajistit přítomnost napájecího napětí na vstupních svorkách motoru. Hlavní úlohu při tom hraje výběr kabeláže spojující pohon s motorem. Špatný výběr kabeláže může vést k poškození pohonu i motoru kvůli nadměrným spíčkám odraženého napětí. Je důležité se ujistit, že proud na svorkách odpovídá jmenovitému výkonu daného motoru. Případný nadproud může způsobit nadměrné zahřívání motoru, což zkracuje životnost izolace statoru a může vést až k předčasnému selhání motoru.

Napětí na hřídeli motoru

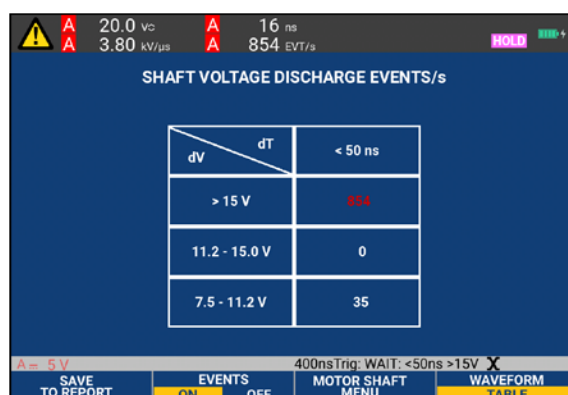
Ze statoru do rotoru motoru se mohou indukovat napětové impulzy z pohonů s proměnnými otáčkami. Výsledkem může být přítomnost elektrického napětí na hřídeli rotoru. Pokud toto napětí na hřídeli rotoru překročí izolační schopnosti maziva ložisek, může docházet k elektrickým výbojům (jiskření), které způsobuje narušování povrchu oběžných drah ložisek motoru, tedy poškození, které může způsobit předčasné selhání motoru. Analyzátoři řady MDA-550 jsou dodávány spolu s měřicími hroty z uhlíkových kartáčků, pomocí kterých lze snadno zjistit přítomnost destruktivních elektrických výbojů. Podle amplitudy impulzů a četnosti těchto jevů je možné reagovat dříve, než dojde k poruše. Toto nové příslušenství vám umožní odhalit potenciální škody, aniž by bylo nutné investovat do nákladných trvale instalovaných řešení.

Měření s nápovědou krok za krokem zaručuje, že máte potřebná data vždy po ruce

Model MDA-550 vám umožní snadno a rychle testovat a vyhledávat typické problémy na třífázových i jednofázových systémech motorových pohonů s měničem. Údaje na obrazovce a nastavení s nápovědou krok za krokem usnadňuje provést konfiguraci analyzátoru a potřebná měření pohonu, aby bylo možné rychleji a lépe plánovat údržbu. Přístroj MDA-550 přináší možnosti měření zaručující nejrychlejší odstraňování závad motorového pohonu – od napětí na vstupu, až po instalovaný motor.

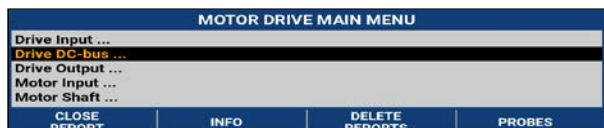


Modulace napětí se zoomem

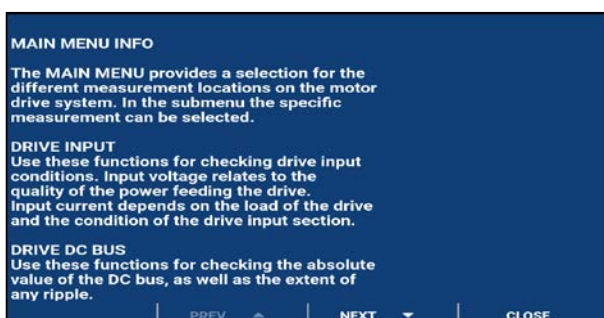


Četnost výbojů z napětí na hřídeli motoru

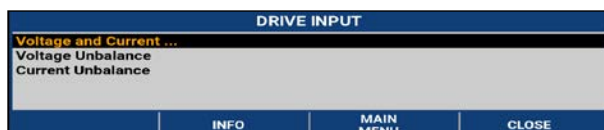
Rychlé a snadné nastavení měření



- 1) Stiskněte tlačítko „Motor Drive Analyzer“ (Analyzátor motorového pohonu) a zvolte možnost „Drive Measurement Location“ (Místo měření pohonu).



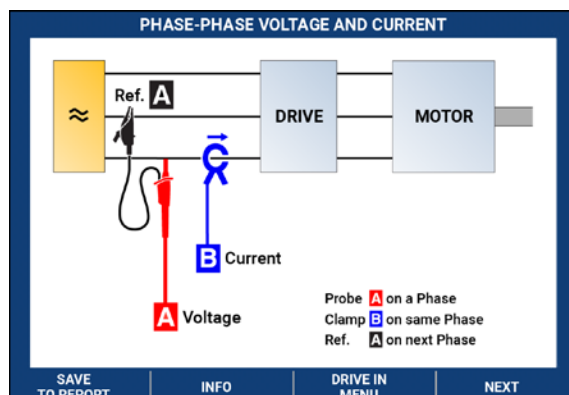
- 2) Řiďte se kontextovými údaji na obrazovce, které vám pomůžou s úspěšným nastavením a měřením.



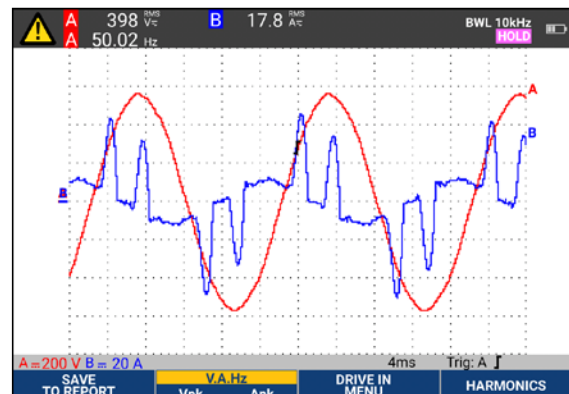
- 3) Vyberte typ měření.



- 4) Vyberte způsob/možnost měření.



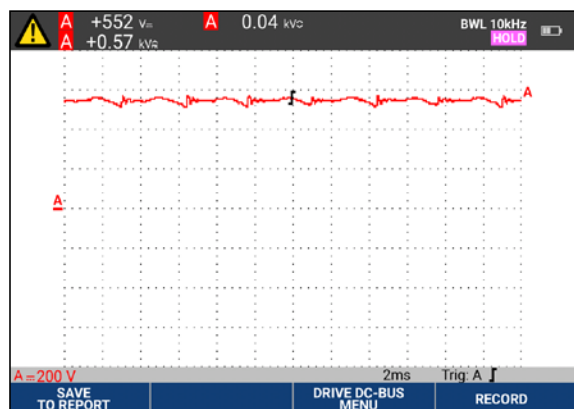
- 5) Připojte měřicí sondy podle schématu. Nakonec stiskněte „Next“ (Další).



- 6) Analyzátor se pak automaticky spustí v konfiguraci pro optimální měření.

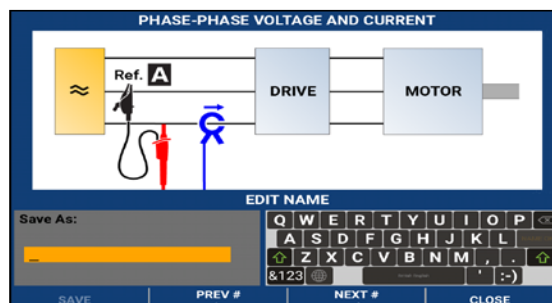
Vytváření zpráv a analýz

Řada MDA-550 díky vestavěné funkci vytváření zpráv zjednodušuje shromažďování dat a psaní zkušebních protokolů.



U každého měřicího bodu nebo měření je k dispozici možnost vytvořit, aktualizovat nebo upravit zprávu. Jednoduše stisknete „SAVE TO REPORT“ (ULOŽIT DO ZPRÁVY) a vyberte požadované obrazovky k uložení do souboru se zprávou v textové podobě.

Při provádění měření s nápovědou krok za krokem je možné přímo na přístroji vytvářet komplexní zprávu dokumentující celý postup odstranění závady.



Zadejte název zprávy. Tato jednotlivá zpráva zahrnuje všechna zaznamenaná měření, lze ji snadno sdílet s ostatními uživateli, a může být použita pro srovnání s jinými motorovými pohony, nebo pro srovnání současných a budoucích dat.

Dostupná měření

Kombinace měření a analýz					
Testovací bod	Podskupina	Údaj 1	Údaj 2	Údaj 3	Údaj 4
Vstupní hodnoty motorového pohonu					
Napětí a proud					
Fáze-fáze	V-A-Hz	V AC+DC	A AC+DC	Hz	
	V peak (špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	V pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
	A peak (špička)	A peak max (špička max.)	A peak min (špička min.)	A pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
Phase-ground (Fáze-uzemnění)	V-A-Hz	V AC+DC	A AC+DC	Hz	
	V peak (špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	V pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
	A peak (špička)	A peak max (špička max.)	A peak min (špička min.)	A pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
Nesymetrie napětí	Nesymetrie	V AC+DC	V AC+DC	V AC+DC	Nesymetrie
	Špička	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	
Nesymetrie proudu	Nesymetrie	A AC+DC	A AC+DC	A AC+DC	Nesymetrie
	Špička	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	
Stejnoseměrná přípojnice motorového pohonu					
DC		V DC	V pk-to-pk (špička-špička)	V peak max (špička max.)	
Ripple (Zvlnění)		V AC	V pk-to-pk (špička-špička)	Hz	
Výstupní hodnoty motorového pohonu					
Napětí a proud (filtrované)	V-A-Hz	V PWM	A AC+DC	Hz	V/Hz
	V peak (špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	V pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
	A peak (špička)	A peak max (špička max.)	A peak min (špička min.)	A pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
Nesymetrie napětí	Nesymetrie	V PWM	V PWM	V PWM	Nesymetrie
	Špička	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	
Nesymetrie proudu	Nesymetrie	A AC+DC	A AC+DC	A AC+DC	Nesymetrie
	Špička	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	
Modulace napětí					
Fáze-fáze	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	Hz	V/Hz
	Zoom 2	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	
	Zoom 3 peak (špička)	V peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)
Phase-ground (Fáze-uzemnění)	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)
	Zoom 2	V Peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	Hz
	Zoom 3 peak (špička)	V Peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)
Fáze-DC +	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	V Peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)
	Zoom 2	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	Hz
	Zoom 3 peak (špička)	V peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)
Fáze-DC –	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)
	Zoom 2	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	Hz
	Zoom 3 peak (špička)	V peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)

Vstupní hodnoty motoru					
Napětí a proud (filtrované)	V-A-Hz	V PWM	A AC+DC	Hz	V/Hz
	V peak (špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	V pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
	A peak (špička)	A peak max (špička max.)	A peak min (špička min.)	A pk-to-pk (špička-špička)	Koeficient amplitudy
Nesymetrie napětí	Nesymetrie	V PWM	V PWM	V PWM	Nesymetrie
	Špička	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	V pk-to-pk (špička-špička)	
Nesymetrie proudu	Nesymetrie	A AC+DC	A AC+DC	A AC+DC	Nesymetrie
	Špička	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	A pk-to-pk (špička-špička)	
Modulace napětí					
Fáze-fáze	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	Hz	V/Hz
	Zoom 2	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	
	Zoom 3 peak (špička)	V peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)
Phase-ground (Fáze-uzemnění)	Zoom 1	V PWM	V pk-to-pk (špička-špička)	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)
	Zoom 2	V peak max (špička max.)	V peak min (špička min.)	Delta V	Hz
	Zoom 3 peak (špička)	V peak max (špička max.)	Delta V/s	Risetime peak (doba náběhu do špičky)	Overshoot (překmit)
	Zoom 3 level (ustálení)	Delta V	Delta V/s	Risetime level (doba náběhu do ustálení)	Overshoot (překmit)
Motor shaft (hřídel motoru)					
Napětí na hřídeli	Events off (sledování vypnuto)	V pk-to-pk (špička-špička)			
	Events on (sledování zapnuto)	Delta V	Rise/fall time (doba náběhu/doběhu)	Delta V/s	Events/s (události/s)
Motor drive input, output and motor input (vstupní a výstupní hodnoty motorového pohonu a vstupní hodnoty motoru)					
Harmonics (harmonické)	Voltage (napětí)	V AC	V fundamental (základní)	Hz fundamental (základní)	% THD (celkové harmonické zkreslení)
	Current (proud)	A AC	A fundamental (základní)	Hz fundamental (základní)	% THD/TDD (celkové harmonické zkreslení / zkreslení při plném zatížení)

Technické údaje

Funkce měření	Údaj
Stejnoseměrné napětí (V DC)	
Maximální napětí se sondou 10:1 nebo 100:1	1 000 V
Maximální rozlišení se sondou 10:1 nebo 100:1 (napětí vůči zemi)	1 mV / 10 mV
Měřicí rozsah	999 hodnot
Přesnost 4 s až 10 μ s/dílek	$\pm(1,5 \% + 6$ na nejnižším řádu)
Skuteční efektivní hodnota napětí, TRMS (V AC nebo V AC+DC) (se zapnutou stejnosměrnou vazbou)	
Maximální napětí se sondou 10:1 nebo 100:1 (napětí vůči zemi)	1 000 V
Maximální rozlišení se sondou 10:1 nebo 100:1	1 mV / 10 mV
Měřicí rozsah	999 hodnot
DC do 60 Hz	$\pm(1,5 \% + 10)$
60 Hz až 20 kHz	$\pm(2,5 \% + 15)$
20 kHz až 1 MHz	$\pm(5 \% + 20)$
1 MHz až 25 MHz	$\pm(10 \% + 20)$
Napětí PWM (V PWM)	
Účel	Měření signálů s modulací šířkou impulsů, například výstupních hodnot motorových pohonů s měničem
Princip	Naměřené hodnoty jsou efektivní napětí na základě průměrných hodnot vzorků z celé řady časových úseků na základní frekvenci
Přesnost	Jako V AC+DC pro sinusové signály
Špičkové napětí (V peak)	
Režimy	Max peak (špička max.), Min peak (špička min.) nebo pk-to-pk (špička-špička)
Maximální napětí se sondou 10:1 nebo 100:1 (napětí vůči zemi)	1 000 V
Maximální rozlišení se sondou 10:1 nebo 100:1	10 mV
Přesnost	
Max peak (špička max.) nebo Min peak (špička min.)	$\pm 0,2$ dílku
Pk-to-pk (špička-špička)	$\pm 0,4$ dílku
Měřicí rozsah	800 hodnot

Proud (AMP) s proudovými kleštěmi	
Rozsahy	Stejně jako u V AC, V AC+DC nebo V peak (špička)
Konstanty stupnice	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
Přesnost	Stejná jako u V AC, V AC+DC nebo V peak (špička) (připočtete přesnost proudových kleští)
Frekvence (Hz)	
Rozsah	1,000 Hz až 500 MHz
Měřicí rozsah	9999 hodnot
Přesnost	$\pm(0,5 \% + 2)$
Poměr napětí/frekvence (V/Hz)	
Účel	Zobrazení podílu změřené hodnoty V PWM (viz V PWM) a základní frekvence u motorových pohonů s proměnnými otáčkami
Přesnost	% Vef + % Hz
Nesymetrie napětí na vstupu pohonu	
Účel	Zobrazení nejvyššího procentuálního rozdílu hodnoty některé z fází oproti průměru 3 skutečných efektivních hodnot napětí, TRMS
Přesnost	Orientační procentuální hodnota založená na hodnotách V AC+DC
Nesymetrie napětí na výstupu pohonu a vstupu motoru	
Účel	Zobrazení nejvyššího procentuálního rozdílu hodnoty některé z fází oproti průměru třech hodnot napětí PWM
Přesnost	Orientační procentuální hodnota založená na hodnotách V PWM
Nesymetrie proudu na vstupu pohonu	
Účel	Zobrazení nejvyššího procentuálního rozdílu hodnoty některé z fází oproti průměru třech hodnot střídavého proudu
Přesnost	Orientační procentuální hodnota založená na hodnotách A AC+DC
Nesymetrie proudu na výstupu pohonu a vstupu motoru	
Účel	Zobrazení nejvyššího procentuálního rozdílu hodnoty některé z fází oproti průměru třech hodnot střídavého proudu
Přesnost	Orientační procentuální hodnota založená na hodnotách A AC
Doba náběhu a doba doběhu	
Hodnoty	Změna napětí (dV), změna času (dt), změna napětí za jednotku času (dV/dt), překmit
Přesnost	Jako přesnost osciloskopu
Harmonické a spektrum	
Harmonics (harmonické)	Od DC do 51. řádu
Rozsahy spektra	1–9 kHz, 9–150 kHz (20 MHz, filtr zapnut), až do 500 MHz (modulace napětí)
Napětí na hřídeli	
Události/s	Orientační procentuální hodnota založená na měření doby náběhu a doby doběhu (impulzní výboje)
Shromažďování dat pro zprávu	
Počet obrazovek	Do zprávy může být uloženo až 50 typických obrazovek (v závislosti na kompresním poměru)
Přenos do počítače	Pomocí 32GB nebo menšího 2GB paměťového zařízení USB nebo kabelu MiniUSB na USB nebo Wi-Fi připojení a softwaru FlukeView™ 2 pro měřicí přístroje ScopeMeter®
Nastavení sondy	
Napěťová sonda	1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, 20:1, 200:1
Proudové kleště	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
Hřídelová napěťová sonda	1:1, 10:1, 100:1

Bezpečnost	
Obecně	IEC 61010-1: Stupeň znečištění 2
Měření	Měření IEC 61010-2-030: CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V
Maximální napětí mezi jedním kontaktem a uzemněním	1 000 V
Max. vstupní napětí	Přes VPS410-II nebo VPS421 1 000 V CAT III / 600 V CAT IV
Vstup BNC	A, B, C, D přímo 300 V CAT IV
Max. plovoucí napětí, měřicí přístroj s napěťovou sondou VPS410-II/VPS421	Na kterékoli svorce vůči uzemnění 1 000 V CAT III / 600 V CAT IV Mezi libovolnými svorkami 1 000 V CAT III / 600 V CAT IV
Pracovní napětí mezi hrotem sondy a referenčním přívodem	VPS410-II: 1 000 V VPS421: 2000 V

Objednací informace

MDA-550 III

Analyzátor motorových pohonů, 4 kanály, 500 MHz

Obsah balení

1 × baterie Li-Ion BP 291, 1 × nabíječka / napájecí adaptér BC190, 3 × vysokonapěťová sonda VPS421 100:1 s krokosvorkami, 1 × napěťová sonda VPS410-II-R 10:1 500 MHz, 3 × proudové kleště AC i400s, 1 × SVS-500 – sada pro měření napětí na hřídeli (3 × kartáč pro měřicí hrot, držák sondy, dvoudílný nástavec a magnetická základna), velký ochranný kufřík s kolečky (C437-II), software FlukeView 2 (plná verze) a Wi-Fi adaptér

Další příslušenství

SVS-500 – sada obsahující 3 × kartáč, držák sondy, dvoudílný nástavec a magnetickou základnu

SB-500 sada obsahující 3 × náhradní kartáč

*Řada Fluke MDA-550 podporuje také příslušenství měřicích přístrojů ScopeMeter™ řady 190 III

Fluke. *Keeping your world up and running.®*

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands
Tel: +31 4 0267 5406
E-mail: cee.cs@fluke.com
www.fluke.cz

©2018, 2021 Fluke Corporation. Všechna práva vyhrazena. Případné změny jsou vyhrazeny bez předchozího upozornění.
7/2021 210765-6011207-cs

Změny tohoto dokumentu nejsou povoleny bez písemného schválení společnosti Fluke Corporation.