

190 Series III

ScopeMeter® Test Tool

Models 190-062, -102, -104, -202, -204, -502, -504, MDA-550-III

Uživatelská příručka



August 2021 (Czech)

© 2021 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

OMEZENÁ ZÁRUKA A OMEZENÍ ZODPOVĚDNOSTI

Firma Fluke garantuje, že každý její výrobek je prost vad materiálu a zpracování při normálním použití a servisu. Záruční doba je tři roky a začíná datem expedice. Díly, opravy produktů a servis jsou garantovány 90 dní. Tato záruka se vztahuje pouze na původního kupujícího nebo koncového uživatele jako zákazníka autorizovaného prodejce výrobků firmy Fluke a nevztahuje se na pojistky, jednorázové baterie ani jakýkoliv produkt, který podle názoru firmy Fluke byl použit nesprávným způsobem, pozměněn, zanedbán, znečištěn nebo poškozen v důsledku nehody nebo nestandardních podmínek při provozu či manipulaci. Firma Fluke garantuje, že software bude v podstatě fungovat v souladu s funkčními specifikacemi po dobu 90 dnů a že byl správně nahrán na nepoškozené médium. Společnost Fluke neručí za to, že software bude bezporuchový a že bude fungovat bez přerušení.

Autorizovaní prodejci výrobků firmy Fluke mohou tuto záruku rozšířit na nové a nepoužité produkty pro koncové uživatele, ale nemají oprávnění poskytnout větší nebo odlišnou záruku jménem firmy Fluke. Záruční podpora se poskytuje, pouze pokud je produkt zakoupen v autorizované prodejně firmy Fluke anebo kupující zaplatil příslušnou mezinárodní cenu. Firma Fluke si vyhrazuje právo fakturovat kupujícímu náklady na dovezené díly pro opravu nebo výměnu, pokud je produkt předložen k opravě v jiné zemi, než kde byl zakoupen.

Povinnosti firmy Fluke vyplývající z této záruky jsou omezeny, podle uvážení firmy Fluke, na vrácení nákupní ceny, opravu zdarma nebo výměnu vadného produktu vráceného autorizovanému servisu firmy Fluke v záruční době.

Nárokujete-li záruční opravu, obraťte se na nejbližší autorizované servisní středisko firmy Fluke pro informace o oprávnění k vrácení, potom do servisního střediska zašlete produkt s popisem potíží, s předplaceným poštovním a pojištěním (vyplaceně na palubu v místě určení). Firma Fluke nepřebírá riziko za poškození při dopravě. Po záruční opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno (vyplaceně na palubu v místě určení). Pokud firma Fluke rozhodne, že porucha byla způsobena zanedbáním, špatným použitím, znečištěním, úpravou, nehodou nebo nestandardními podmínkami při provozu či manipulaci, včetně přepětí v důsledku použití napájecí sítě s jinými vlastnostmi, než je specifikováno, nebo normálním opotřebením mechanických komponent, firma Fluke před zahájením opravy sdělí odhad nákladů na opravu a vyžádá si souhlas. Po opravě bude produkt vrácen kupujícímu, dopravné předplaceno a kupujícímu bude účtována oprava a náklady na zpáteční dopravu (vyplaceně na palubu v místě expedice).

TATO ZÁRUKA JE JEDINÝM A VÝHRADNÍM NÁROKEM KUPUJÍCÍHO A NAHRAZUJE VŠECHNY OSTATNÍ ZÁRUKY, VÝSLOVNÉ NEBO IMPLICITNÍ, VČETNĚ, ALE NIKOLI VÝHRADNĚ, IMPLICITNÍCH ZÁRUK OBCHODOVATELNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO URČITÝ ÚČEL. FIRMA FLUKE NEODPOVÍDÁ ZA ŽÁDNÉ ZVLÁŠTNÍ, NEPŘÍMÉ, NÁHODNÉ NEBO NÁSLEDNÉ ŠKODY NEBO ZTRÁTY, VČETNĚ ZTRÁTY DAT, VZNIKLÉ Z JAKÉKOLIV PŘÍČINY NEBO PŘEDPOKLADU.

Jelikož některé země nebo státy neumožňují omezení podmínek implicitní záruky ani vyloučení či omezení u náhodných nebo následných škod, omezení a vyloučení této záruky se nemusí vztahovat na všechny kupující. Je-li kterékoliv ustanovení této záruky shledáno neplatným nebo nevynutitelným soudem nebo jinou rozhodovací autoritou příslušné jurisdikce, není tím dotčena platnost nebo vynutitelnost jakéhokoliv jiného ustanovení.

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

Obsah

Nadpis	Strana
Úvod	1
Kontaktujte společnost Fluke.....	3
Bezpečnostní informace	3
Specifikace	3
Vybalení sady měřicího přístroje	4
Jak používat měřicí přístroj.....	6
Napájení měřicího přístroje	6
Resetování měřicího přístroje.....	7
Nabídky	8
Osvětlení tlačítek	9
Vstupní konektory.....	10
Osciloskop	10
Měřicí přístroj MDA.....	11
Nastavení typu sondy	12
Výběr vstupního kanálu	13
Zobrazení neznámého signálu pomocí funkce Connect-and View™	13
Automatická osciloskopická měření	14
Zmrazení obrazovky	15
Průměrování, dosvit a zachycení rušivých impulzů.....	15
Použití průměrování k vyhlazení křivek	15
Inteligentní průměrování	16
Dosvit, obálka a linearizace při zobrazení křivek.....	16
Zobrazení rušivých impulzů.....	17
Potlačení vysokofrekvenčního šumu	18
Sběr dat křivky	18
Nastavení rychlosti získávání a rozsahu paměti pro křivky	18
Výběr střídavé vazby	19
Obrácení polarit zobrazené křivky	19
Proměnná citlivost vstupů.....	19
Šumové křivky	20
Matematické funkce +, -, x, režim XY	20
Matematická funkce Spektrum (rychlá Fourierova transformace – FFT).....	21
Porovnání křivek.....	22
Testy vyhověl – nevyhověl	24
Analýza křivky.....	24

Automatické měření multimetrem (190-xx4).....	24
Výběr měření multimetrem	24
Měření relativních hodnot multimetrem	25
Měření multimetrem (190-xx2)	27
Připojení multimetru	27
Měření hodnoty odporu	27
Měření proudu	28
Vývěr automatického nebo manuálního rozsahu	29
Měření relativních hodnot multimetrem	30
Funkce záznamu	31
Hlavní nabídka záznamníku	31
Měření v průběhu času (TrendPlot™)	31
Funkce TrendPlot	31
Zobrazení zaznamenaných dat	32
Možnosti záznamníku.....	32
Vypnutí funkce TrendPlot	33
Záznam osciloskopických křivek do velké paměti (osciloskopický záznam).....	33
Spuštění funkce osciloskopického záznamu	33
Zobrazení zaznamenaných dat	34
Osciloskopický záznam v režimu jednorázového děje	34
Spuštění nebo zastavení osciloskopického záznamu pomocí spouštění.....	34
Analýza TrendPlot nebo osciloskopického záznamu	35
Přehrání, zoom a kurzory	36
Přehrávání 100 posledních obrazovek osciloskopu	36
Přehrávání krok za krokem	36
Nepřetržité přehrávání.....	37
Vypnutí funkce přehrávání	37
Automatické zachycení 100 přerušovaných signálů	37
Zoom křivky	38
Měření pomocí kurzorů	39
Horizontální kurzory na křivce	39
Vertikální kurzory na křivce	40
Kurzor u křivky, která je výsledkem matematické funkce (+, -, x).....	41
Kurzory při spektrálním měření	41
Měření času náběhu.....	41
Spouštění křivky	43
Úroveň a sklon spouštění	43
Zpoždění spouštění nebo předspouštění	44
Možnosti automatického spouštění	45
Spouštění na hranu	46
Spouštění šumové křivky	46
Získání jedné události	47
Spouštění n-tého cyklu.....	47
Externí spouštění křivky (190-xx2)	48
Pulzní spouštění.....	49
Úzké pulzy	49
Chybějící pulzy	50

Paměť a počítač	51
Porty USB	51
Ovladače USB	52
Uložení a vyvolání	52
Uložení obrazovek s příslušným nastavením	53
Všechny používané paměti	54
Úprava názvů	54
Ukládání obrazovek ve formátu .bmp (Print Screen).....	54
Odstranění obrazovek s příslušným nastavením	55
Vyvolání obrazovek s příslušným nastavením	55
Vyvolání konfigurace nastavení.....	56
Zobrazení uložených obrazovek.....	56
Přejmenování uložených obrazovek a souborů nastavení	57
Kopírování/přesun uložených obrazovek a souborů nastavení.....	57
Software FlukeView™ 2	58
Připojení k počítači	58
Připojení přes síť WiFi	59
Měřicí přístroj MDA-550-III	60
Vstup motorového pohonu	62
Napětí a proud.....	62
Nesymetrie napětí	63
Nesymetrie proudu	64
Harmonické	64
Stejnoseměrná sběrnice motorového pohonu.....	66
Úroveň stejnosměrného napětí	66
Zvlnění střídavého napětí	66
Výstup motorového pohonu.....	67
Napětí a proud (filtrovaný).....	67
Modulace napětí	68
Spektrum	69
Nesymetrie napětí	70
Nesymetrie proudu	70
Vstup motoru	70
Hřídél motoru.....	71
Tipy.....	73
Standardní příslušenství	73
Nezávisle plovoucí izolované vstupy	74
Sklopný stojan	78
Zámek Kensington®	79
Popruh pro zavěšení	79
Resetujte měřicí přístroj.....	79
Nastavení jazyka	80
Jas	80
Datum a čas	80
Životnost baterií	81
Časovač automatického vypnutí.....	81
Časovač automatického vypnutí displeje	81
Možnosti automatického nastavení	82



Údržba	83
Skladování.....	83
Baterie Li-ion	83
Dobíjení baterií	84
Výměna baterie	85
Kalibrace napěťové sondy.....	87
Verze a informace o kalibraci	88
Informace o baterii.....	89
Náhradní díly	89
Volitelné příslušenství	90
Řešení problémů	92

Úvod

Měřicí přístroje ScopeMeter® 190 řady III (dále výrobek nebo měřicí přístroj) jsou vysoce výkonné ruční osciloskopy pro vyhledávání problémů průmyslových elektrických nebo elektronických systémů. Do této řady patří šířky pásma 60, 100, 200 nebo 500 MHz. Popisy a pokyny v této příručce platí pro všechny verze měřicích přístrojů ScopeMeter 190 řady III. Dostupné verze jsou:

- 190-062-III
Dva vstupy osciloskopu 60 MHz (BNC), jeden vstup měřicího přístroje (banánkový konektor)
- 190-102-III
Dva vstupy osciloskopu 100 MHz (BNC), jeden vstup měřicího přístroje (banánkový konektor)
- 190-104-III
Čtyři vstupy osciloskopu 100 MHz (BNC)
- 190-202-III
Dva vstupy osciloskopu 200 MHz (BNC), jeden vstup měřicího přístroje (banánkový konektor)
- 190-204-III
Čtyři vstupy osciloskopu 200 MHz (BNC)
- 190-502-III
Dva vstupy osciloskopu 500 MHz (BNC), jeden vstup měřicího přístroje (banánkový konektor)
- 190-504-III
Čtyři vstupy osciloskopu 500 MHz (BNC)
- MDA-550-III
Čtyři vstupy osciloskopu 500 MHz (BNC)

Na většině ilustrací je vyobrazena verze 190-x04-III.

Pouze verze 190-x04 a MDA-550-III obsahují vstup C a vstup D a tlačítka výběru vstupu C a vstupu D ( a .

Analyzátor motorových pohonů MDA-550-III je doplňkem k měřicímu přístroji ScopeMeter® 190 řady III, který nabízí rozšíření funkčnosti a další příslušenství pro měření motorových pohonů s měničem. Motorové pohony s měničem se často označují jako pohony s proměnnými otáčkami. K řízení otáček a točivého momentu motoru napájeného střídavým proudem používají modulaci šířkou pulzu. Měřicí přístroj podporuje motorové pohony s úrovní signálu až do 1 000 V vůči uzemnění.

K analýze motorových pohonů nabízí tento měřicí přístroj následující funkce:

- **Nejdůležitější parametry motorového pohonu**
Sem patří měření napětí, proudu, napěťové hladiny stejnosměrného vedení a zvlnění napětí, napěťové a proudové nesymetrie, harmonických kmitů a modulace napětí.
- **Rozšířená měření harmonických**
Určení vlivu harmonických nízkých a vysokých řádů na energetickou rozvodnou síť.
- **Měření s nápovědou**
Nápověda pro měření vstupních hodnot motorového pohonu, stejnosměrné sběrnice, výstupních hodnot pohonu, příkonu motoru a měření na hřídeli.
- **Zjednodušené nastavení měření**
Grafické znázornění připojení a následné automatické spouštění podle zvoleného testovacího postupu.
- **Zprávy**
K řešení problémů a spolupráci s ostatními.
- **Další elektrické parametry**
Funkce plnohodnotného 500MHz osciloskopu pro úplné spektrum elektrického a elektronického měření pro průmyslové systémy.

Funkce TrendPlot v režimu Recorder zajistí vykreslení grafu vybraného motorového pohonu v průběhu času.

Všechny odkazy na tlačítko Meter (multimetr) v uživatelské příručce zaměňte za tlačítko Motor Drive Analyzer (analyzátor motorových pohonů). Není možné zobrazit velké odečty, jak je popsáno v části [Automatické měření multimetrem \(190-xx4\)](#). Lze však zobrazovat odečty společně s křivkou podle popisu v části [Automatická osciloskopická měření](#).

Přístroj Motor Drive Analyzer je určen pro spolupráci s měřicím přístrojem ScopeMeter Test Tool model 190-504. Všechny odkazy na modely 190-xx2 lze ignorovat.

Sada příslušenství dodávaná pro přístroj Motor Drive Analyzer je odlišná než pro měřicí přístroj ScopeMeter® Test Tool 190 Series III. Viz [Tabulka 2](#).

Kontaktujte společnost Fluke

Společnost Fluke Corporation působí po celém světě. Kontaktní informace na místní pobočky najdete na našich stránkách: www.fluke.com.

Chcete-li výrobek zaregistrovat nebo zobrazit, vytisknout či stáhnout nejnovější návod nebo dodatek k návodu, navštivte naše webové stránky.

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

+1-425-446-5500

fluke-info@fluke.com

Bezpečnostní informace

Všeobecné bezpečnostní informace jsou uvedeny v tištěném dokumentu s názvem *Bezpečnostní informace* dodávaném s výrobkem a jsou dostupné na adrese www.fluke.com. Konkrétnější bezpečnostní informace jsou uvedeny na příslušných místech.

Specifikace

Úplné specifikace najdete na webových stránkách www.fluke.com. Viz *Specifikace výrobku 190 řady III*.

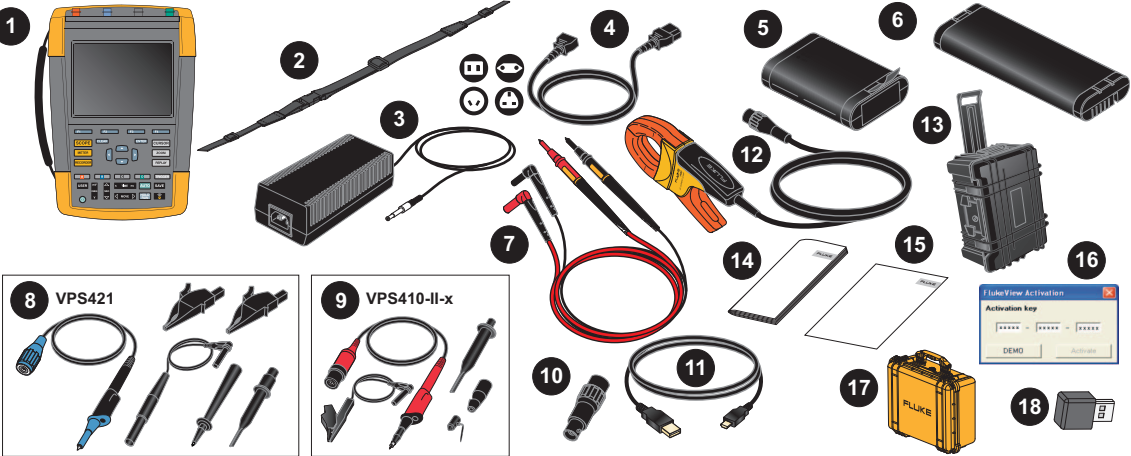
Vybalení sady měřicího přístroje

Tabulka 1 obsahuje seznam položek, které jsou součástí sady měřicího přístroje podle typu modelu.

Poznámka

Když obdržíte sadu měřicího přístroje, nejsou instalovány baterie. Další informace najdete v části [Výměna baterie](#). Nová nabíjecí baterie Li-ion není zcela nabitá. Viz [Dobíjení baterií](#).

Tabulka 1. Sada měřicího přístroje: Modely 190 III



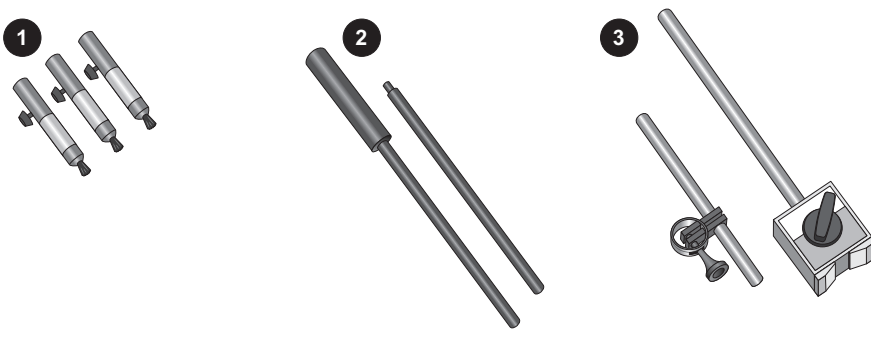
Položka	Popis	190-062-III	190-102-III	190-104-III	190-202-III	190-204-III	190-502-III	190-504-III	MDA-550-III
1	Měřicí přístroj s řemínkem na ruku	•	•	•	•	•	•	•	•
2	Popruh pro zavěšení	•	•	•	•	•	•	•	•
3	Nabíjecí adaptér/nabíječka BC190/830	•	•	•	•	•	•	•	•
4	Univerzální sada napájecích kabelů	•	•	•	•	•	•	•	•
5	Baterie Li-Ion BP290, jednoduchá kapacita	•	•		•				
6	Baterie Li-Ion BP291, dvojitá kapacita			•		•	•	•	•
7	Sada měřicích kabelů TL175	•	•		•		•		

Tabulka 1. Sada měřicího přístroje: Modely 190 III (pokr.)

Položka	Popis	190-062-III	190-102-III	190-104-III	190-202-III	190-204-III	190-502-III	190-504-III	MDA-550-III
8	Odolná napěťová sonda VPS421-x 150 MHz, 100:1	2	2	4					3
9	Napěťová sonda VPS410-II-x 500 MHz, 10:1				2	4	2	4	1
10	Zakončovací člen kabelu TRM50, BNC, průchozí						2	4	
11	Kabel rozhraní USB pro připojení k počítači (USB-A na mini-USB-B)	•	•	•	•	•	•	•	•
není na obrázku	Příslušenství analyzátoru motorových pohonů (viz Tabulka 2)								•
12	i400s proudové kleště								3
13	Ochranný kufřík s kolečky C437-II								•
14	Bezpečnostní informace	•	•	•	•	•	•	•	•
15	Demo verze softwaru FlukeView 2 a pokyny pro instalaci	•	•	•	•	•	•	•	•
Verze 190-xxx-III/S obsahuje následující položky:									
16	Aktivační klíč softwaru FlukeView pro systém Windows (změní verzi DEMO softwaru FlukeView 2 na plnou verzi).	•	•	•	•	•	•	•	•
17	Ochranné přenosné pouzdro CXT293	•	•	•	•	•	•	•	
18	Adaptér WiFi (DWA131)	•	•	•	•	•	•	•	•

Tabulka 2 zobrazuje seznam dodávaného příslušenství, které je specifické pro zařízení MDA-550-III.

Tabulka 2. Příslušenství MDA-550-III

	
Položka	Popis
①	Sada 3 kartáčů
②	Držák sondy se 2 nastavci
③	Magnetická základna

Jak používat měřicí přístroj

Tato část poskytuje podrobný úvod do funkcí osciloskopu a multimetru měřicího přístroje. Úvod nezahrnuje popis všech možností měřicího přístroje, ale uvádí hlavní příklady použití nabídek k provádění základních operací.

Napájení měřicího přístroje

Napájení měřicího přístroje ze standardní síťové zásuvky viz [Obrázek 1](#). Další pokyny k napájení baterií naleznete v části [Životnost baterií](#).

Zapněte měřicí přístroj pomocí spínače ①.

Měřicí přístroj se spustí v posledním nastavení.

Nabídky pro nastavení data, času a jazyka se automaticky zobrazí při prvním zapnutí měřicího přístroje.

Obrázek 1. Napájení měřicího přístroje



Resetování měřicího přístroje

Postup resetování měřicího přístroje na původní tovární nastavení:

1. Vypněte měřicí přístroj.
2. Stiskněte a podržte tlačítko **USER**.
3. Stiskněte a uvolněte tlačítko **⏻**.

Měřicí přístroj se zapne. Počkejte, než uslyšíte dvojí pípnutí, které signalizuje, že resetování proběhlo úspěšně.

4. Uvolněte tlačítko **USER**.

Nabídky

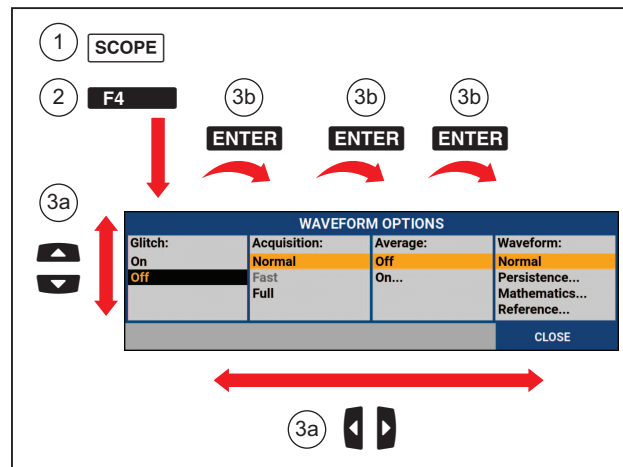
Výchozí nabídkou po zapnutí měřicího přístroje je nabídka osciloskopu. V následujícím příkladu je uveden způsob, jak používat nabídky k výběru funkce.

Otevření nabídky osciloskopu a výběr položky:

- Po stisknutí tlačítka **SCOPE** se poblíž dolní části obrazovky zobrazí aktuální názvy funkcí pro čtyři modrá funkční tlačítka.
- Otevřete nabídku Možností křivek.

Tato nabídka se zobrazuje v dolní části obrazovky. Aktuální nastavení mají žlutá pozadí. Pomocí kurzoru změňte nastavení (černé pozadí) a potvrďte výběr pomocí tlačítka **ENTER**. Viz [Obrázek 2](#).

Obrázek 2. Základní navigace



- Pomocí modrých tlačítek se šípkami zvýrazněte položku.
- Stisknutím tlačítka **ENTER** potvrďte výběr.
Bude vybrána další možnost. Po poslední možnosti se nabídka zavře.

Poznámka









Nabídku můžete kdykoli opustit stisknutím tlačítka ZAVŘÍT.

- Stisknutím tlačítka **BACK** uzavřete nabídku.

Osvětlení tlačítek

Některá tlačítka jsou opatřena osvětlovací diodou LED. Vysvětlení funkcí diody LED viz [Tabulka 3](#).

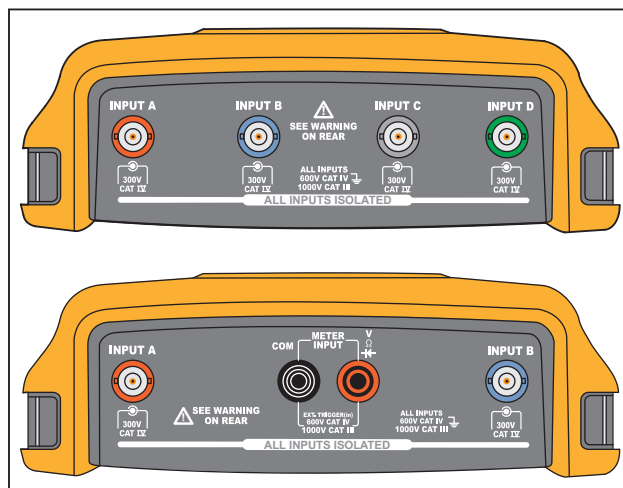
Tabulka 3. Tlačítka

Položka	Popis
	Zapnuto: Displej je vypnutý, měřicí přístroj je zapnutý. Viz Časovač automatického vypnutí displeje . Vypnuto: ve všech ostatních situacích
	Zapnuto: Měření je zastaveno, obrazovka je zmrazena. (PODRŽENÍ) Vypnuto: Měření probíhá. (BĚH)
   	Zapnuto: Tlačítka rozsahu, tlačítka posunu nahoru/dolů a označení tlačítek F1 až F4 je přiřazeno osvětlenému tlačítku (tlačítkům) příslušného kanálu. Vypnuto: -
	Zapnuto: Manuální provozní režim. Vypnuto: Automatický provozní režim, optimalizace polohy stopy, rozsahu, časové základny a spouštění (Connect-and-View™).
	Zapnuto: Je nastaveno spouštění signálu. Vypnuto: Není nastaveno spouštění signálu. Blikání: čekání na spouštěcí signál v režimu aktualizace stopy Jednotlivý snímek nebo Na spouštění.

Vstupní konektory

Horní část měřicího přístroje je vybavena čtyřmi signálovými vstupy s bezpečnostními konektory BNC (modely 190-xx4/MDA-550), nebo dvěma vstupy s bezpečnostními konektory BNC a dvěma vstupy s bezpečnostními 4mm banánovými konektory (modely 190-xx2). Izolované vstupy umožňují použít každý ze vstupů zcela nezávisle. Vstupní banánkové konektory (190-xx2) lze použít pro měření digitálním multimetrem nebo je lze použít jako vstup externího spouštěcího režimu osciloskopu. Viz [Obrázek 3](#).

Obrázek 3. Konektory pro měření



Poznámka

Maximální přínos nezávislých izolovaných vstupů a způsoby, jak lze předejít problémům plynoucím z nesprávného použití, viz [Tipy](#).

Pro přesné zobrazení měřeného signálu je potřeba připojit sondu k odpovídajícímu vstupnímu kanálu měřicího přístroje.

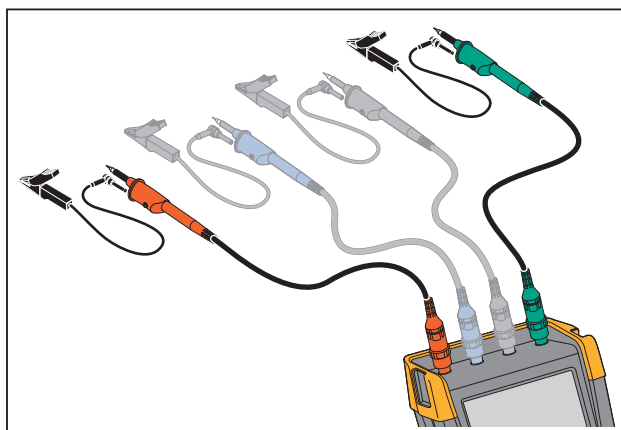
Při použití sond, které nejsou součástí výroby vyhledejte informace v části [Kalibrace napěťové sondy](#).

Osciloskop

Postup osciloskopického měření:

1. Připojte červenou napěťovou sondu do vstupu A, modrou napěťovou sondu do vstupu B, šedou napěťovou sondu do vstupu C a zelenou napěťovou sondu do vstupu D.
2. Zapojte krátké zemnicí kabely každé napěťové sondy k vlastnímu referenčnímu potenciálu. Viz [Obrázek 4](#).

Obrázek 4. Osciloskopické konektory



⚠️ ⚠️ Výstraha

Pro prevenci úrazu elektrickým proudem použijte izolační manžetu při připojení sady sond VPS410 bez háčkové svorky nebo zemnicí svorky.

Měřicí přístroj MDA

Postup při měření napětí a proudu motorových pohonů:

1. Připojte napěťovou sondu do vstupu A.
2. Přiložte hrot napěťové sondy k fázi.
3. U měření fáze-fáze připojte zemní vedení k druhé fázi, která slouží jako reference.
4. V případě měření fáze-uzemnění připojte zemní vedení k uzemnění.
5. Pro měření proudu přiložte kleště kolem jedné fáze a proudovou sondu připojte do vstupu B.

Po výběru měření se zobrazí na obrazovce diagram připojení pro jednotlivá měření.

Postup při měření nesymetrie třífázového napětí motorových pohonů:

1. Připojte červenou napěťovou sondu do vstupu A, modrou napěťovou sondu do vstupu B a šedou napěťovou sondu do vstupu C.
2. Přiložte hrot sondy na fázi a zemní vedení jednotlivých napěťových sond ke druhé fázi, jak je znázorněno na diagramu připojení na obrazovce, který se zobrazí po výběru měření.
3. U každé fáze zkontrolujte spojení jednotlivých hrotů sondy a zemních vedení.

Postup při měření nesymetrie proudu motorových pohonů s třífázovým napájením:

1. Připojte proudové sondy na vstupy A, B a C.
2. Změřte proud na jednotlivých sondách.

Postup měření napětí na hřídeli motoru:

1. Připojte napěťovou sondu VPS410-II do vstupu A.
2. Připojte zemní vedení napěťové sondy k uzemnění.
3. Připojte kartáč v horní části napěťové sondy.
4. Vložte sondu do držáku sondy.
5. Pomocí nástavce a magnetické základny upevněte sondu a kartáč tak, aby měl kvalitní kontakt s hřídelem motoru.

Nastavení typu sondy

Chcete-li získat správné výsledky měření, musí nastavení typu sondy v měřicím přístroji odpovídat typům připojených sond.

Postup výběru nastavení sondy na vstupu A:

1. Stisknutím tlačítka **A** zobrazíte označení tlačítka VSTUP A.
2. Stisknutím tlačítka **F3** otevřete nabídku SONDA NA VSTUPU A.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte typ sondy Napěťová, Proudová nebo Teplotní.
 - a. Napěťová: vyberte faktor útlumu napěťové sondy.
 - b. Proudová a Teplotní: vyberte citlivost proudové nebo teplotní sondy.

Výběr vstupního kanálu






Postup výběru vstupního kanálu:

1. Stiskněte tlačítko požadovaného kanálu (A-D):



- kanál bude zapnut
- rozsvítí se osvětlení tlačítka kanálu

2. Pokud tlačítko kanálu svítí, jsou tlačítka  a  nyní přiřazena označenému kanálu.

Pokud chcete nastavit pro více kanálů stejný rozsah (V/dílek) jako například pro vstup A, postupujte následujícím způsobem:

1. Vyberte funkci měření pro vstup A, nastavení sondy a možnosti vstupu všech požadovaných kanálů.
2. Stiskněte a podržte tlačítko .
3. Stiskněte tlačítko ,  anebo .
4. Uvolněte tlačítko .

Všimněte si, že všechna stisknutá tlačítka nyní svítí.

Tlačítka  a  se vztahují na všechny zahrnuté vstupní kanály.

Zobrazení neznámého signálu pomocí funkce Connect-and View™

Funkce Connect-and-View™ umožňuje automatické zobrazení komplexních, neznámých signálů na displeji. Tato funkce optimalizuje polohu, rozsah, časovou základnu a spouštění (triggering) a zajistí stabilní zobrazení téměř každé křivky. Dojde-li ke změně signálu, nastavení se automaticky přizpůsobí tak, aby zobrazení bylo co nejlepší. Tato funkce je především užitečná pro rychlou kontrolu několika signálů.

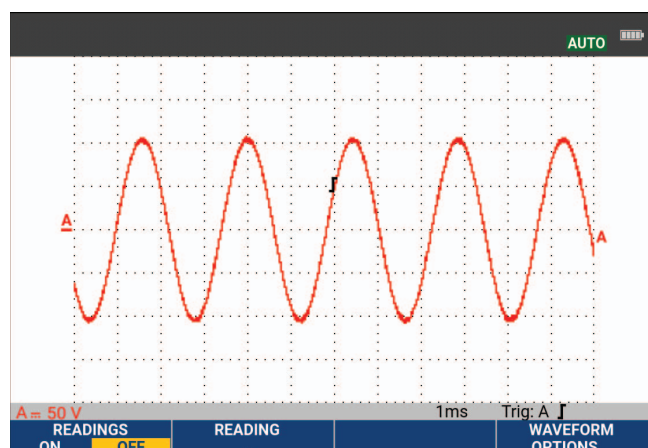
Chcete-li funkci Connect-and-View (Připoj a měř) povolit, když je měřicí přístroj v režimu MANUÁLNÍ:



1. Stisknutím tlačítka **AUTO** provedte automatické nastavení. V pravé horní části displeje se zobrazí indikátor AUTO a osvětlení tlačítka zhasne.

Ve spodní části obrazovky jsou uvedeny informace o rozsahu, časové základně a spouštění (trigger). Identifikátor průběhu (A) se zobrazuje v pravé části obrazovky. Viz [Obrázek 5](#). Nulový symbol vstupu A, který je vidět v levé části obrazovky, indikuje spodní hladinu průběhu.

2. Druhým stisknutím tlačítka **AUTO** vyberte znovu manuální rozsah. V pravé horní části obrazovky se zobrazí indikátor MANUÁLNÍ a osvětlení tlačítka se rozsvítí.

Obrázek 5. Obrazovka po automatickém nastavení



Pomocí tlačítek   v dolní části klávesnice ručně změníte zobrazení křivky.

Automatická osciloskopická měření

Měřicí přístroj nabízí širokou škálu automatických osciloskopických měření. Kromě křivek lze zobrazit čtyři číselné hodnoty: ODEČET 1 – 4. Tyto hodnoty lze zvolit nezávisle a měření je možné provést na křivce ze vstupu A, vstupu B, vstupu C nebo vstupu D.

Chcete-li zvolit měření špička-špička ze vstupu A, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka **OSCILOSKOP**.
2. Otevřete nabídku **ODEČET** pomocí tlačítka **F2**.
3. Vyberte číslo odečtu pomocí tlačítka **F1**, například **ODEČET 1**.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **na vstupu A**. Všimněte si, že se zvýrazní aktuální měření.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte měření **Hz**.

Všimněte si, že se v levé horní části obrazovky zobrazí měření Hz. Viz [Obrázek 6](#).

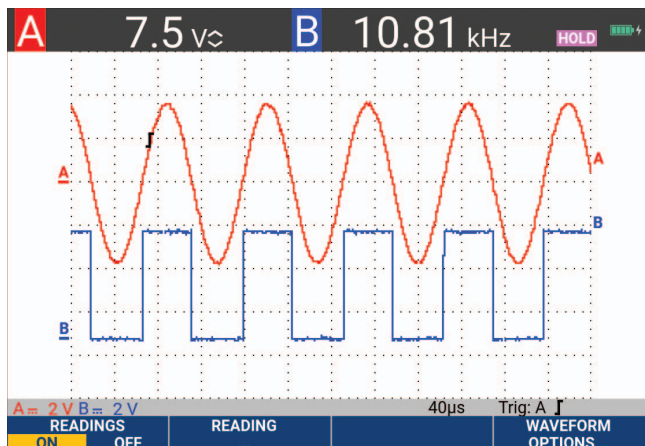
Chcete-li jako druhé provést měření frekvence ze vstupu B:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka **OSCILOSKOP**.
2. Otevřete nabídku **ODEČET** pomocí tlačítka **F2**.
3. Vyberte číslo odečtu pomocí tlačítka **F1**, například **ODEČET 2**.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **na vstupu B**. Zvýraznění se přesune do pole měření.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte nabídku **ŠPIČKA**.

6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte měření špička-špička.

Obrázek 6 ukazuje příklad obrazovky se dvěma měřeními. Při zapnutí více než dvou měření dojde ke zmenšení velikosti znaků.

Obrázek 6. Hodnoty osciloskopických měření Hz a V špička-špička



Zmrazení obrazovky

Obrazovku (tj. všechny hodnoty a křivky) lze kdykoli „zmrazit“.

1. Stisknutím tlačítka **HOLD RUN** obrazovku zmrazíte. Indikátor PODRŽET se objeví v pravé horní části dané oblasti. Osvětlení tlačítka svítí.
2. Opětovným stisknutím tlačítka **HOLD RUN** obnovíte měření. Osvětlení tlačítka nesvítí.

Průměrování, dosvit a zachycení rušivých impulzů

Použití průměrování k vyhlazení křivek

Pokud chcete nastavit vyhlazování křivek, postupujte následujícím způsobem:

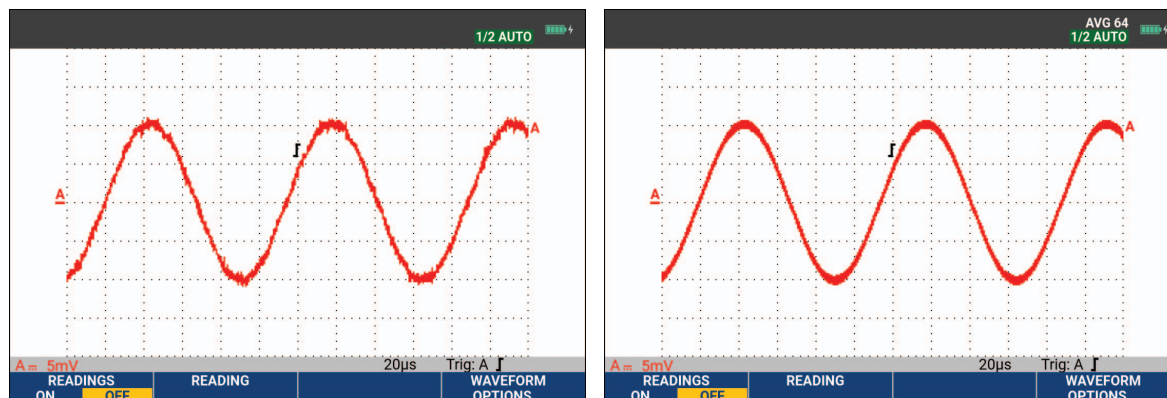
1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí tlačítek **◀ ▶** přejděte na **Průměrování**.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Na...** a otevře se nabídka PRŮMĚROVÁNÍ.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Zprůměrovat faktory: Průměr 64**. Dojde ke zprůměrování 64 získaných hodnot.
6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Průměrování: Normální** (normální průměrování) nebo Inteligentní (inteligentní průměrování, viz níže).

Pomocí funkce průměrování lze potlačit náhodný či nekorelovaný šum na křivce, aniž by došlo ke ztrátě šíře pásma. Ukázky křivek s vyhlazením i bez něj viz **Obrázek 7**.

Inteligentní průměrování

V režimu normálního průměrování občasné odchylky křivky jen zkreslují tvar zprůměrované křivky a nezobrazují se na obrazovce zřetelně. Pokud skutečně dojde ke změně signálu, například při změně umístění sondy, trvá určitou, nezanedbatelně dlouhou dobu, než se nový tvar křivky stabilizuje. Při použití inteligentního průměrování lze rychle měnit umístění sondy a náhodné změny křivky, jako je zpětný řádkový běh videosignálu, se okamžitě zobrazí na obrazovce.

Obrázek 7. Vyhlazení křivky

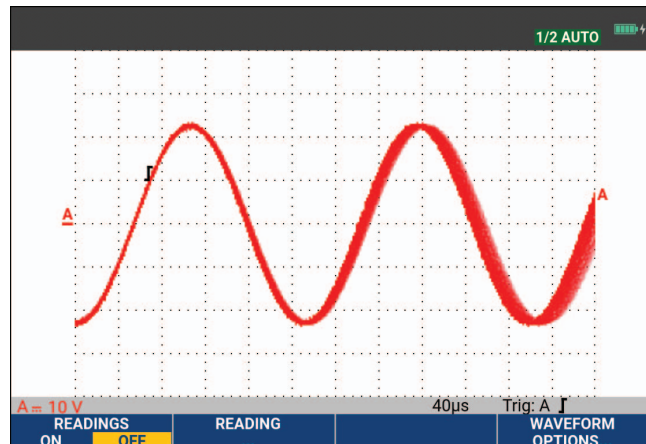


Dosvit, obálka a linearizace při zobrazení křivek

Funkce Dosvit se používá při sledování dynamických signálů. Viz [Obrázek 8](#).

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte možnost **Tvar vlny**: a otevře se nabídka Dosvit...
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte následující:
 - a. Digitální dosvit: Krátký, Střední, Dlouhý nebo Nekonečný, abyste mohli sledovat dynamické křivky podobně jako na analogovém osciloskopu.
 - b. Digitální dosvit: Vypnuto, Zobrazení: Obálka pro zobrazení vrchní a spodní hranice křivek (režim obálky).
 - c. Zobrazení linearizace: Vypnuto pro zobrazení pouze naměřených vzorků. Vypnutí linearizace může být užitečné například při měření modulovaných signálů nebo videosignálů.
 - d. Displej: Normální pro vypnutí režimu obálky a zapnutí funkce linearizace.

Obrázek 8. Dosvit pro sledování dynamických signálů



Zobrazení rušivých impulzů

Zachycení krátkých rušivých impulzů na křivce:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka **OSCILOSKOP**.
2. Otevře nabídku **MOŽNOSTI KŘIVKY** pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Krátký rušivý impulz: Zapnuto**.
4. Stisknutím tlačítka **F4** opusťte tuto nabídku.

Tuto funkci lze používat k zobrazení událostí (krátkých rušivých impulzů či jiných asynchronních křivek) o vlnové délce 8 ns (8 nanosekund, vzhledem k použití analogově-digitálních převodníků se vzorkovací frekvencí 125 MS/s) nebo větší, případně lze zobrazit VF modulované křivky.

Výchozím nastavením možnosti **Detekce rušivých impulzů** je **ZAPNUTO**. Přejděte do nabídky **Volby uživatele**, chcete-li změnit předvolbu na automatický režim.

Pokud vyberete rozsah 2 mV/dílek, bude funkce Detekce rušivých impulzů automaticky deaktivována. V rozsahu 2 mV/dílek lze funkci Detekce rušivých impulzů aktivovat manuálně.

Potlačení vysokofrekvenčního šumu

Vypnutí detekce rušivých impulzů (Krátký rušivý impulz: Vypnuto) potlačí vysokofrekvenční šum na křivce. Zprůměrováním dojde k ještě většímu potlačení tohoto šumu.

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Krátký rušivý impulz: Vypnuto** a pak vyberte možnost **Průměr: Zapnuto...** pro otevření nabídky PRŮMĚROVÁNÍ.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Průměr 8**.

Viz [Použití průměrování k vyhlazení křivek](#).

Zachycení rušivého impulzu a zprůměrování nemá vliv na šíři pásma. Další zvýšení potlačení šumu lze provést omezením šíře pásma pomocí omezovacího filtru. Viz [Šumové křivky](#).

Sběr dat křivky

Nastavení rychlosti získávání a rozsahu paměti pro křivky

Chcete-li nastavit rychlost získávání, postupujte následujícím způsobem:



1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Získávání:**
 - a. Rychlé – rychlá aktualizace stopy; nejkratší délka záznamu, omezený rozsah zvětšení, nejsou možné odečty.
 - b. Plné – maximální podrobnost křivky; 10 000 vzorků na délku záznamu stopy, maximální rozsah zvětšení, nižší rychlost aktualizace stopy.
 - c. Normální – optimální kombinace rychlosti aktualizace stopy a rozsahu zvětšení.
4. Pomocí tlačítka **F4** opusťte tuto nabídku.


Informace o délce záznamu všech modelů naleznete ve *specifikaci výrobku 190 řady III* na stránkách www.fluke.com.

Výběr střídavé vazby

Po resetu je měřicí přístroj spojen se stejnosměrným proudem, takže se na obrazovce zobrazuje napětí střídavé i stejnosměrné. Chcete-li pozorovat malý střídavý signál, superponovaný na stejnosměrném signálu, použijte střídavou vazbu.

Chcete-li vybrat střídavou vazbu, postupujte následujícím způsobem:





1. Stisknutím tlačítka  zobrazte označení tlačítka VSTUP A.
2. Stisknutím tlačítka  zvýrazněte možnost **AC**.


Všimněte si, že se v levé dolní části obrazovky zobrazila ikona střídavé vazby: .

Můžete definovat, jak automatické nastavení ovlivní toto nastavení, viz [Možnosti automatického nastavení](#).

Obrácení polarity zobrazené křivky

Chcete-li obrátit například polaritu křivky na vstupu A, postupujte následujícím způsobem:


1. Stisknutím tlačítka  zobrazte označení tlačítka VSTUP A.
2. Stisknutím tlačítka  otevřete nabídku VSTUP A.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka  vyberte položku **Invertované** a potvrďte invertované zobrazení křivky.
4. Pomocí tlačítka  opusťte tuto nabídku.

Například záporné křivky lze zobrazit jako kladné, což může poskytnout lepší náhled. Inverzní zobrazení je označeno identifikátorem invertované stopy () napravo od křivky a na stavovém řádku pod křivkou.



Proměnná citlivost vstupů

Proměnná citlivost vstupů umožňuje plynulé nastavení citlivosti libovolného vstupu, například pro amplitudu referenčního signálu přesně na 6 dílků. Citlivost vstupu daného rozsahu může být zvýšena až 2,5krát, například od 10 mV/dílek do 4 mV/dílek v rozsahu 10 mV/dílek.

Chcete-li použít funkci proměnné citlivosti vstupů například na vstupu A, postupujte následujícím způsobem:

1. Použijte vstupní signál.
2. Stisknutím tlačítka  vyberete automatické nastavení (v horní části obrazovky se zobrazí AUTO).

Automatické nastavení deaktivuje funkci proměnné citlivosti vstupů. Nyní lze vybrat požadovaný rozsah vstupu. Pamatujte, že pokud začnete nastavovat proměnnou citlivost, citlivost se zvýší (zobrazená amplituda bude stoupat).

3. Stisknutím tlačítka  zobrazte označení tlačítka VSTUP A.
4. Stisknutím tlačítka  otevřete nabídku VSTUP A.

5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Proměnné**.
6. Pomocí tlačítka **F4** opusťte tuto nabídku.
V levé dolní části obrazovky se zobrazí text **A Var**. Výběrem možnosti **Proměnné** budou vypnuty kurzory i automatické rozsahy vstupu.
7. Stisknutím tlačítka **mV RANGE** zvýšíte citlivost, zatímco stisknutím tlačítka **RANGE V** ji snížíte.

Poznámka

Proměnná citlivost vstupů není k dispozici u matematických funkcí (+ - x a Spektrum).

Šumové křivky

Chcete-li na křivkách potlačit vysokofrekvenční šum, můžete omezit pracovní šíři pásma na 10 kHz nebo 20 MHz. Použitím této funkce dojde k vyhlazení zobrazení křivky. Z téhož důvodu také vylepší spouštění (triggering) na křivce.

Chcete-li zvolit šíři pásma 10 kHz např. na vstupu A, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **A** zobrazte označení tlačítka VSTUP A.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku VSTUP A.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte položku **Šíře pásma**: a vyberte možnost **10 kHz**, aby se potvrdilo vybrané omezení šířky pásma.

Poznámka

*Chcete-li potlačit šum beze ztráty šíře pásma, použijte funkci průměrování nebo deaktivujte funkci **Zobrazení rušivých impulzů**.*





Matematické funkce +, -, x, režim XY

Dvě křivky lze sčítat (+), odečítat (-) nebo násobit (x). Měřicí přístroj zobrazí výslednou křivku i zdrojové křivky. V režimu XY je vykreslena křivka s jedním vstupem na svislé ose a druhým vstupem na vodorovné ose. Matematické funkce provádějí operace bod po bodu na příslušných křivkách.

Chcete-li použít matematickou funkci, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.

3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER**:
 - a. Zvýrazněte možnost **Tvar vlny**:
 - b. Vyberte možnost **Matematická...**, čímž otevřete nabídku Matematická.
 - c. Vyberte možnost **Funkce**: +, -, x nebo režim XY.
 - d. Vyberte první křivku: **Zdroj 1: A, B, C nebo D**.
4. Vyberte druhou křivku: **Zdroj 2: A, B, C nebo D**.

Na displeji se zobrazí označení tlačítek matematických funkcí.
5. Stisknutím tlačítek:
 - a. **F2** – pomocí tlačítek   vyberete měřítko, které bude vhodné pro zobrazení výsledné křivky vzniklé na základě dané matematické operace na displeji.
 - b. **F3** – pomocí tlačítek   přesunete výsledné křivky nahoru nebo dolů.
 - c. **F4** – přepnete mezi vypnutím a zapnutím výsledné křivky.

Rozsah citlivosti matematického výsledku je roven rozsahu citlivosti nejméně citlivého vstupu vyděleného měřítkem.

Matematická funkce Spektrum (rychlá Fourierova transformace – FFT)

Funkcí Spektrum lze zobrazit spektrální obsah křivky vstupu A, B, C nebo D v barvě vstupní stopy. Po provedení FFT (rychlé Fourierovy transformace) dojde k transformaci amplitudy křivky z časové domény k frekvenční doméně. Chcete-li snížit množství úniků, doporučujeme používat funkci automatického vykreslování oken (auto windowing). Dojde k automatickému přizpůsobení té části křivky, která je analyzována, na úplný počet cyklů. Výběrem možnosti Hanning nebo Hamming nebo žádného vykreslování okna získáte rychlejší aktualizaci, zároveň ale bude ve větší míře docházet k únikům. Zkontrolujte, že je zobrazena celá amplituda křivky.

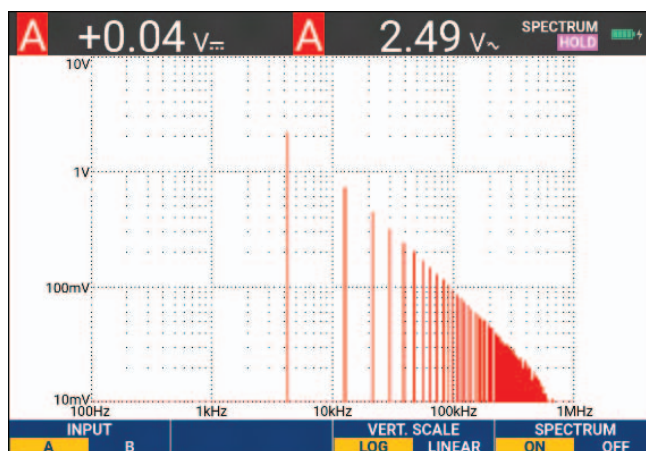
Chcete-li použít funkci Spektrum, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka **OSCILOSKOP**.
2. Otevře nabídku **MOŽNOSTI KŘIVKY** pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER**:
 - a. Zvýrazněte možnost **Tvar vlny**:
 - b. Vyberte možnost **Matematická...**, čímž otevřete nabídku Matematická.
 - c. Vyberte možnost **Funkce: Spektrum**.
 - d. Vyberte možnost **Okno: Auto** (automatické vykreslování okna), **Hanning**, **Hamming** nebo **Žádné** (žádné vykreslování).

Všimněte si, že se v pravém horním rohu obrazovky zobrazil indikátor SPEKTRUM. Viz [Obrázek 9](#). Pokud je zobrazen indikátor NÍZKÁ AMPLITUDA, spektrální měření nelze provést kvůli příliš nízké amplitudě. Pokud je zobrazen indikátor ŠPATNÝ TB, nastavení časového základu neumožňuje zobrazení výsledku FFT. Důvodem je příliš pomalý časový základ, což má za následek zubatost (aliasing), nebo je příliš rychlý, takže se na obrazovce zobrazuje méně než jedna perioda signálu.

4. Stisknutím tlačítka **F1** provedete spektrální analýzu stopy A, B, C nebo D.
5. Stisknutím tlačítka **F2** nastavíte lineární nebo logaritmické měřítko vodorovné amplitudy.
6. Stisknutím tlačítka **F3** nastavíte lineární nebo logaritmické měřítko svislé amplitudy.
7. Stisknutím tlačítka **F4** zapnete nebo vypnete funkci spektra.

Obrázek 9. Spektrální měření



Porovnání křivek

Spolu s aktuální křivkou můžete pro vizuální srovnání zobrazit i pevnou referenční křivku.

Referenční křivku a její současné zobrazení s vlastní křivkou provedete následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **SCOPE** zobrazte označení tlačítka OSCILOSKOP.
2. Otevře nabídku MOŽNOSTI KŘIVKY pomocí tlačítka **F4**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER**:
 - a. Zvýrazněte možnost **Tvar vlny**.
 - b. Výběrem položky **Reference** otevřete nabídku REFERENCE KŘIVKY.

c. Výběrem možnosti **Zapnuto** zobrazíte referenční křivku.



Tou může být:

- naposledy použitá referenční křivka (pokud není k dispozici, žádná se nezobrazí).
- křivka v režimu obálky, pokud je funkce dosvitu obálky aktivována.

d. Výběrem možnosti **Vyvolat** dojde k vyvolání uložení křivky z paměti (nebo obálky křivky), kterou lze následně použít jako referenční křivku.

e. Výběrem možnosti **Nová** otevřete nabídku NOVÁ REFERENCE.

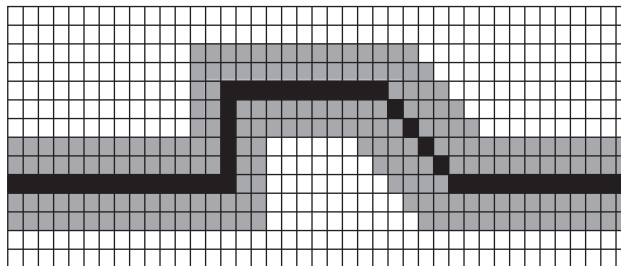
Pokud jste vybrali možnost **Nová**, pokračujte krokem 4, jinak přejděte ke kroku 5.

4. Pomocí tlačítek   vyberte šířku dodatečné obálky, která bude přidána k aktuální křivce.

5. Stisknutím tlačítka **ENTER** uložíte okamžitou křivku a zobrazíte ji trvale pro další referenci. Zároveň je zobrazena i aktuální křivka.

Postup vyvolání uložené křivky z paměti a jejího použití jako referenční křivky naleznete v části [Vyvolání obrazovek s příslušným nastavením](#).

Příklad referenční křivky s dodatečnou obálkou ± 2 pixely:



černé pixely: základní křivka

šedé pixely: obálka ± 2 pixely

1 vertikální bod na displeji je 0,04 x rozsah/dílek

1 horizontální bod na displeji je 0,04 x čas/dílek.

Testy vyhověl – nevyhověl

Referenční křivku lze použít jako šablonu pro měření vlastní křivky. Nachází-li se alespoň jeden vzorek křivky mimo tuto šablonu, bude nevyhovující či vyhovující obrazovka osciloskopu uložena. Uložit lze až 100 obrazovek. Je-li paměť plná, první obrazovka bude vymazána, aby uvolnila místo nové, kterou chcete uložit. Nejvhodnější křivkou pro testování vyhověl – nevyhověl je obálka křivky.

Použití funkce vyhověl – nevyhověl pomocí obálky křivky:

1. Zobrazte referenční křivku na displeji. Viz [Porovnání křivek](#).
2. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER**:
 - a. Zvýrazněte nabídku **Testování vyhověl – nevyhověl**.
 - b. Možnost **Uložit nevyhovující** uloží každou obrazovku, jejíž vzorky se nacházejí mimo referenční křivku.
 - c. Možnost **Uložit vyhovující** uloží každou obrazovku, jejíž žádný vzorek se nenacházel mimo referenční křivku.

Po každém uložení obrazovky zazní zvukový signál. Informace o možnostech analýzy uložených obrazovek naleznete v části [Přehrávání 100 posledních obrazovek osciloskopu](#).

Analýza křivky

Chcete-li provést podrobnou analýzu, můžete použít funkce KURZOR, ZOOM a PŘEHRÁT. Další informace najdete v části [Přehrávání, zoom a kurzory](#).

Automatické měření multimetrem (190-xx4)

Měřicí přístroj nabízí širokou škálu automatických měření multimetrem. Můžete zobrazit čtyři velké číselné odečty: **ODEČET 1...4**. Tyto hodnoty lze zvolit nezávisle a měření je možné provést na křivce ze vstupu A, B, C nebo D. V režimu MULTIMETR se křivky nezobrazují. Filtr potlačení vysokofrekvenčního šumu 10 kHz je v režimu MULTIMETR vždy zapnutý. Viz [Šumové křivky](#)

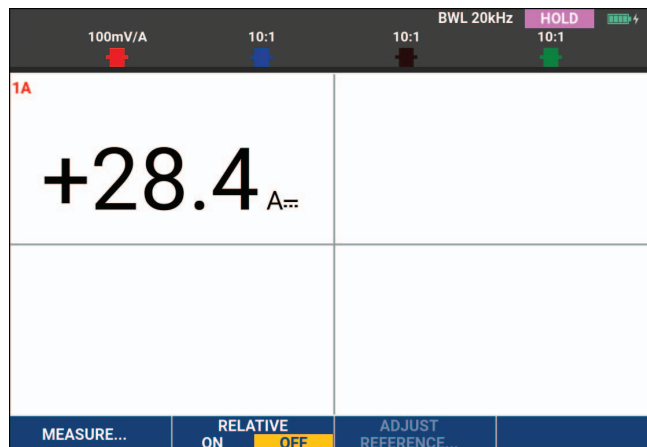
Výběr měření multimetrem

Chcete-li zvolit měření proudu ze vstupu A, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **METER** zobrazte označení tlačítka MULTIMETR.
2. Otevřete nabídku ODEČET pomocí tlačítka **F1**.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte číslo odečtu, který se má zobrazit, například ODEČET 1.

4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER**:
 - a. Vyberte možnost **na vstupu A**. Všimněte si, že se zvýrazní aktuální měření.
 - b. Vyberte typ měření **A dc**.
 - c. Zvolte citlivost proudové sondy odpovídající připojené sondě. Viz [Nastavení typu sondy](#).
Zobrazí se obrazovka, viz [Obrázek 10](#).

Obrázek 10. Obrazovka multimetru



Poznámka

Chcete-li změnit citlivost proudové sondy, vyberte jiný typ měření (například V dc) a poté znovu výběrem ampérů zobrazte nabídku citlivosti.

Měření relativních hodnot multimetrem

Relativní hodnota vyjadřuje aktuální výsledek měření vzhledem k nadefinované referenční hodnotě. Následující příklad ukazuje, jak provádět měření relativního napětí.

Nejprve nastavte referenční hodnotu:

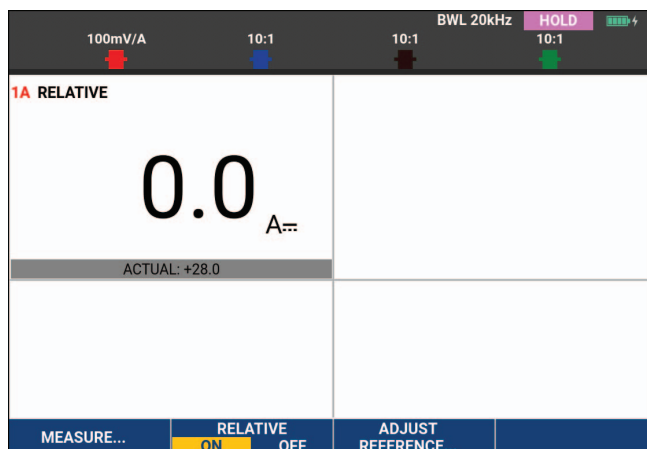
1. Stisknutím tlačítka **METER** zobrazte označení tlačítka MULTIMETR.
2. Změřte napětí, které má být použito jako referenční hodnota.
3. Stisknutím tlačítka **F2** nastavte položku RELATIVNÍ na možnost **ZAPNUTO**. Možnost ZAPNUTO je zvýrazněna.

Dojde k uložení referenční hodnoty pro následná měření. Všimněte si funkčního tlačítka NASTAVIT REFERENČNÍ HODNOTY (**F3**), které nyní umožňuje nastavit referenční hodnotu.

- Naměřte napětí, která chcete srovnat s referenční hodnotou.

Nyní velký odečet představuje aktuální vstupní hodnotu po odečtení uložené referenční hodnoty. Aktuální vstupní hodnota je zobrazena pod velkým odečtem (SKUTEČNÁ: xxxx). Viz [Obrázek 11](#). Tuto funkci lze použít, když například potřebujete sledovat aktivitu vstupu (napětí, teplotu) vzhledem k nějaké známé hodnotě.

Obrázek 11. Měření relativních hodnot



Postup nastavení referenční hodnoty:

- Stisknutím tlačítka **F3** otevřete nabídku NASTAVIT REFERENČNÍ.
- Stisknutím tlačítka **F1** vyberte aplikovatelný odečet relativního měření.
- Pomocí tlačítek **◀ ▶** vyberte číslici, kterou chcete upravit.
- Pomocí tlačítek **▲ ▼** nastavte číslici. Opakujte postup do dokončení.
- Stisknutím tlačítka **ENTER** použijte novou referenční hodnotu.

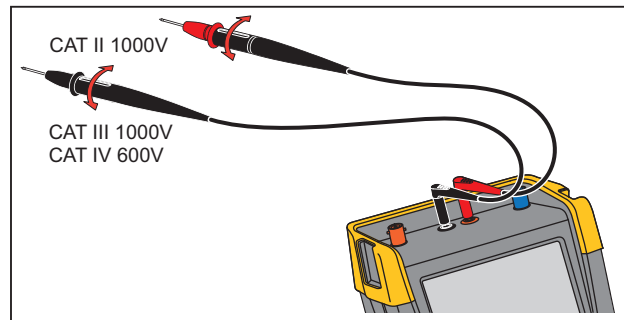
Měření multimetrem (190-xx2)

Na obrazovce jsou znázorněny naměřené číselné hodnoty ze vstupu multimetru.

Připojení multimetru

Funkce multimetru se používají prostřednictvím dvou 4mm bezpečnostních červených ($V\Omega\rightarrow$) a černých (COM) vstupních banánkových konektorů. Viz [Obrázek 12](#).

Obrázek 12. Připojení multimetru



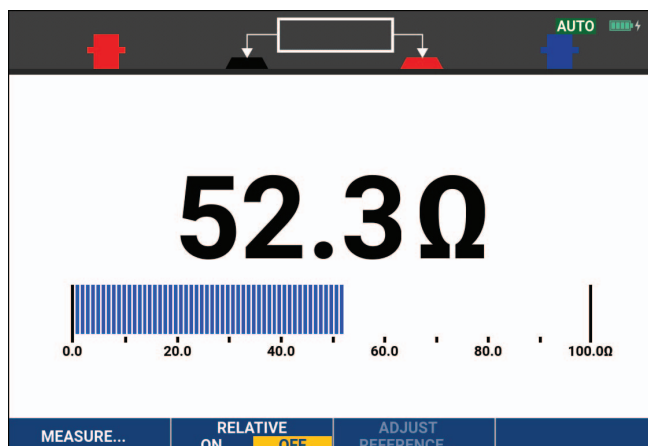
Měření hodnoty odporu

Postup měření odporu:

1. Připojte červený a černý měřicí kabel ze 4mm vstupních banánkových konektorů do rezistoru.
2. Stisknutím tlačítka **METER** zobrazte označení tlačítka MULTIMETR.
3. Otevřete nabídku MĚŘENÍ pomocí tlačítka **F1**.
4. Pomocí kurzoru zvýrazněte možnost **Ohmy**.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** vyberte měření odporu.

Hodnota odporu rezistoru se na displeji zobrazuje v ohmech. Sledujte, zda se také zobrazí sloupcový graf. Viz [Obrázek 13](#).

Obrázek 13. Měření odporu rezistoru



Měření proudu

Proud lze měřit jak v režimu osciloskopu, tak v režimu multimetru. V režimu osciloskopu je výhodou zobrazení dvou křivek v průběhu měření. V režimu multimetru je výhodou vysoké rozlišení měření.

V následujícím příkladu je vysvětleno typické měření proudu v režimu multimetru.

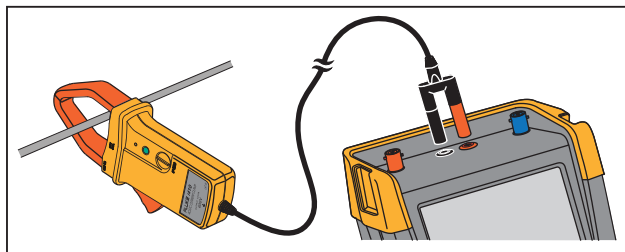
⚠⚠ Výstraha

Pečlivě si přečtete pokyny o proudové sondě, kterou používáte.

Nastavte měřicí přístroj následujícím způsobem:

1. Připojte proudovou sondu, např. Fluke i410 (volitelná) mezi 4mm vstupní konektory pro banánkové konektory a k měřenému vodiči.
2. Zkontrolujte, že červený a černý konektor odpovídá červenému a černému vstupnímu konektoru pro banánek. Viz [Obrázek 14](#).
3. Stisknutím tlačítka **METER** zobrazte označení tlačítka MULTIMETR.

Obrázek 14. Nastavení měření



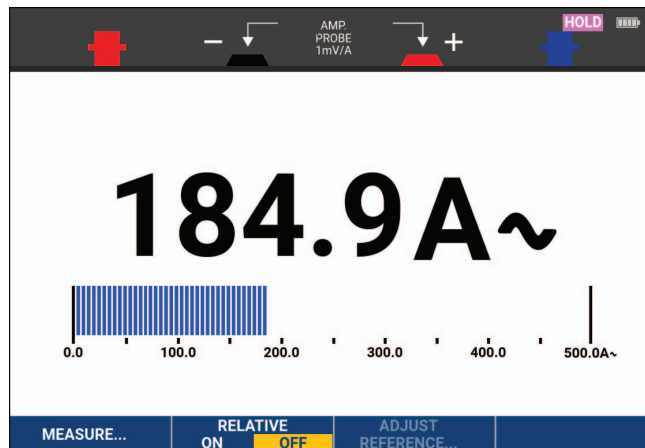
- Otevřete nabídku MĚŘENÍ pomocí tlačítka **F1**.
- Pomocí kurzoru zvýrazněte možnost **A ac**.
- Stisknutím tlačítka **ENTER** otevřete podnabídku PROUDOVÁ SONDA.
- Všimněte si citlivosti proudové sondy. Pomocí kurzoru zvýrazněte odpovídající citlivost v nabídce, například **1 mV/A**.

Poznámka

Chcete-li změnit citlivost proudové sondy, vyberte jiný typ měření (například V dc) a poté znovu výběrem ampérů zobrazte nabídku citlivosti.

- Stisknutím tlačítka **ENTER** přijmete měření proudu.
Zobrazí se obrazovka, viz [Obrázek 15](#).

Obrázek 15. Měření ampér



Výběr automatického nebo manuálního rozsahu

Postup aktivace manuálního nastavení rozsahů během libovolného měření multimetrem:

- Stisknutím tlačítka **AUTO** aktivujte manuální nastavení rozsahů.
- Rozsah zvýšte (V) či snižte (mV) pomocí tlačítka **mV RANGE V**.

Všimněte si, jak se mění citlivost sloupcového grafu. Pevné nastavení sloupcového grafu a desetinnou čárku lze nastavit manuálním přepnutím rozsahu.

- Stisknutím tlačítka **AUTO** vyberete znovu automatický rozsah.

Při automatickém nastavování rozsahu se citlivost sloupcového grafu a desetinná čárka automaticky upraví, zatímco měřicí přístroj kontroluje různé signály.

Měření relativních hodnot multimetrem

Relativní hodnota vyjadřuje aktuální výsledek měření vzhledem k nadefinované referenční hodnotě. Tuto funkci lze použít k sledování aktivity vstupu (napětí, teploty) vzhledem k známé hodnotě.

Postup měření relativního napětí:

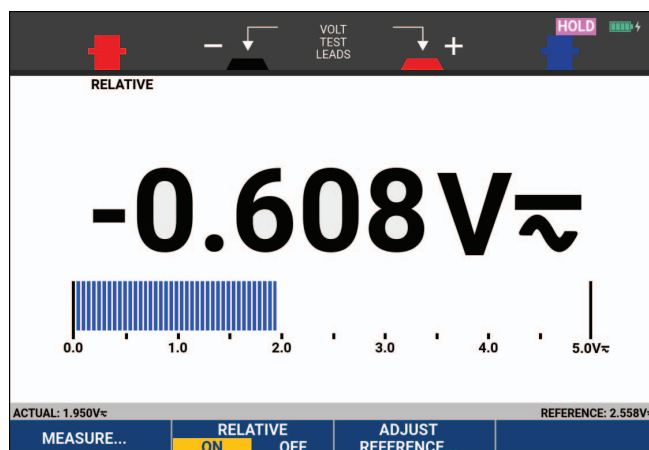
1. Získejte referenční hodnotu.
2. Stisknutím tlačítka **METER** zobrazte označení tlačítka MULTIMETR.
3. Změřte napětí, které má být použito jako referenční hodnota.
4. Stisknutím tlačítka **F2** nastavte položku RELATIVNÍ na možnost **ZAPNUTO**. Možnost ZAPNUTO je zvýrazněna.

Dojde k uložení referenční hodnoty pro následná měření. Všimněte si funkčního tlačítka NASTAVIT REFERENČNÍ HODNOTY (**F3**), které nyní umožňuje nastavit referenční hodnotu.

5. Změřte napětí, která chcete srovnat s referenční hodnotou.

Nyní velký odečet představuje aktuální vstupní hodnotu po odečtení uložené referenční hodnoty. Sloupcový graf ukazuje skutečnou vstupní hodnotu. Skutečná a referenční hodnota jsou zobrazovány pod hlavní hodnotou odečtu (SKUTEČNÁ: xxxx REFERENČNÍ: xxx). Viz [Obrázek 16](#).

Obrázek 16. Měření relativních hodnot



Postup nastavení referenční hodnoty:

1. Stisknutím tlačítka **F3** otevřete nabídku NASTAVIT REFERENČNÍ.
2. Pomocí tlačítek **◀ ▶** vyberte číslici, kterou chcete upravit.
3. Pomocí tlačítek **▲ ▼** nastavte číslici. Opakujte postup do dokončení.
4. Stisknutím tlačítka **ENTER** použijte novou referenční hodnotu.

Funkce záznamu

Tato část poskytuje podrobný úvod k funkcím záznamníku měřicího přístroje a uvádí příklady, jak používat nabídky a provádět základní operace.

Hlavní nabídka záznamníku

Nejprve vyberte měření v režimu osciloskopu nebo multimetru. Nyní lze vybrat funkce záznamu z hlavní nabídky záznamníku.

Stisknutím tlačítka  otevřete nabídku ZÁZNAMNÍK.

Měření v průběhu času (TrendPlot™)

Pomocí funkce TrendPlot lze vykreslit graf osciloskopických nebo multimetrických měření (odečtů) jako funkci času. Grafický záznam trendu (TrendPlot) je možný pouze u modelů 190-xx2.

Poznámka





Protože je ovládání osciloskopické funkce TrendPlot Scope i multimetrické funkce TrendPlot totožné, v této příručce je vysvětleno pouze ovládání osciloskopické funkce TrendPlot Scope.

Funkce TrendPlot



Postup spuštění funkce TrendPlot:

1. Proveďte automatická osciloskopická nebo multimetrická měření, viz [Automatická osciloskopická měření](#).

Odečty se vykreslí na displeji.

2. Stisknutím tlačítka  otevřete hlavní nabídku ZÁZNAMNÍK.
3. Pomocí tlačítek   zvýrazněte položku **Trend Plot**.
4. Stisknutím tlačítka  spusťte záznam funkce TrendPlot.

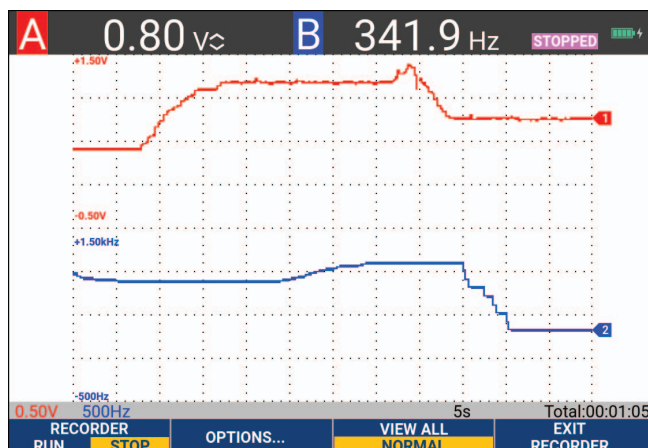
Měřicí přístroj neustále zaznamenává digitálně naměřené hodnoty a zobrazuje je v grafu. Graf funkce TrendPlot se posunuje zprava doleva jako na papírovém záznamníku. Všimněte si, že čas záznamu od jeho počátku je zobrazen ve spodní části obrazovky. Současný odečet je uveden v horní části obrazovky. Viz [Obrázek 17](#).

5. Stisknutím tlačítka  nastavíte ZÁZNAMNÍK na možnost STOP a dojde ke zmrazení funkce záznamu.
6. Stisknutím tlačítka  nastavíte položku ZÁZNAMNÍK na možnost BĚH pro restartování.

Poznámka

Pokud provádíte současně vykreslování dvou hodnot, obrazovka se rozdělí na dvě části, které jsou dále rozděleny na čtyři oddíly. Při současném vykreslování tří nebo čtyř hodnot se obrazovka rozdělí na tři nebo čtyři části, které jsou dále rozděleny na dva oddíly.

Obrázek 17. Naměřené hodnoty funkce TrendPlot



Pokud je měřicí přístroj v automatickém režimu, používá se automatický vertikální poměr, díky němuž lze dosáhnout optimálního zobrazení grafu TrendPlot na obrazovce.

Poznámka

Vykreslování pomocí funkce TrendPlot není možné u měření pomocí kurzorů. Jako alternativu můžete použít počítačový software FlukeView™ ScopeMeter™.

Zobrazení zaznamenaných dat

V režimu normálního zobrazení (NORMÁLNÍ) je na obrazovce zobrazeno pouze dvanáct posledních zaznamenaných oddílů. Všechny ostatní záznamy jsou uloženy do paměti.

Výběrem možnosti ZOBRAZIT VŠE budou zobrazena všechna data uložená v paměti:

1. Stisknutím tlačítka **F3** zobrazíte přehled kompletní křivky.
2. Opakovaným stisknutím tlačítka **F3** lze přepínat mezi normálním zobrazením (NORMÁLNÍ) a celkovým přehledem (ZOBRAZIT VŠE).

Je-li paměť záznamníku plná, pomocí automatického kompresního algoritmu dojde ke kompresi všech vzorků na polovinu obsahu paměti, aniž by došlo ke ztrátě přechodových jevů. Uvolněná polovina paměti je opět volná pro další záznamy.

Možnosti záznamníku

V pravé dolní části displeje je na stavovém řádku uveden čas. Lze zvolit, zda má být zobrazen čas zahájení záznamu (Denní čas) nebo čas od začátku záznamu (Od spuštění).

Postup změny časové frekvence:

1. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku MOŽNOSTI ZÁZNAMNÍKU.
2. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte možnost **Denní čas** nebo **Od spuštění**.

Vypnutí funkce TrendPlot

Stisknutím tlačítka **F4** opustíte funkci záznamníku.

Záznam osciloskopických křivek do velké paměti (osciloskopický záznam)

Funkce OSCILOSKOPICKÝ ZÁZNAM je rolovací režim, během něhož lze zaznamenat dlouhou křivku každého aktivního vstupu. Tuto funkci lze použít k monitorování křivek, například řídicích signálů pohonů nebo křivek průběhů zdrojů (UPS). Během záznamu dochází k zachycení přechodných jevů. Díky velké paměti lze provádět měření po dobu delší než jeden den. Tato funkce je podobná rolovacím režimům v mnoha digitálních osciloskopech (DSO), ale v tomto případě disponuje větší kapacitou paměti a lepší funkcí.

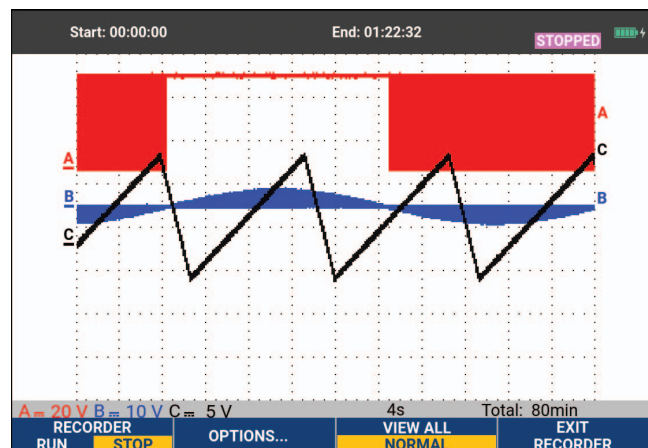
Spuštění funkce osciloskopického záznamu

Chcete-li například zaznamenat křivku ze vstupu A a vstupu B:

1. Přiveďte signál na vstup A a vstup B.
2. Stisknutím tlačítka **RECORDER** otevřete hlavní nabídku ZÁZNAMNÍK.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte položku **Osciloskopický záznam** a spusťte záznam.

Průběh křivky se pohybuje napříč obrazovkou zprava doleva jako u běžného zapisovacího přístroje. Viz [Obrázek 18](#).

Obrázek 18. Záznam křivek



Všimněte si, že obrazovka zobrazí:

- Čas od počátku záznamu v horní části obrazovky.
- Ukazatel stavu ve spodní části obrazovky, který obsahuje údaj o nastavení měřítka čas/dílek a celkové rozpětí času, které odpovídá paměti.

Poznámka

Aby bylo možné získat přesné odečty, nechte měřicí přístroj zahřívát minimálně pět minut. U dlouhých záznamů se ujistěte, že je připojeno napájení.

Zobrazení zaznamenaných dat

V normálním zobrazení jsou vzorky, které se posunou z obrazovky, uloženy do paměti. Po vyčerpání kapacity paměti bude záznam nových dat pokračovat posouváním dat v paměti a mazáním prvních vzorků.

V režimu celkového přehledu (View All) je veškerý obsah paměti zobrazen na obrazovce. Stisknutím tlačítka **F3** přepnete mezi režimem **ZOBRAZIT VŠE** (poskytující celkový přehled všech zaznamenaných vzorků) a režimem **NORMÁLNÍ** zobrazení.

Zaznamenané křivky lze analyzovat pomocí funkcí kurzorů (Cursors) a Zoom. Viz [Přehrání, zoom a kurzory](#).

Osciloskopický záznam v režimu jednorázového děje

Pomocí funkce jednorázového děje záznamníku automaticky dojde k zastavení záznamu, je-li paměť plná.

Postup nastavení:

1. Spusťte režim záznamu. Viz [Spuštění funkce osciloskopického záznamu](#).
2. Stisknutím tlačítka **F1** zastavte záznam a odemkněte funkční tlačítko **MOŽNOSTI**.
3. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku MOŽNOSTI ZÁZNAMNÍKU.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte pole **Režim**, vyberte možnost **Jednorázový děj**, a přijměte možnosti záznamníku.
5. Stisknutím tlačítka **F1** spusťte záznam.

Spuštění nebo zastavení osciloskopického záznamu pomocí spouštění

Chcete-li zaznamenat elektrickou událost, která způsobuje výpadek, může být vhodné spustit či zastavit záznam spouštěcím signálem (trigger): Výběrem možnosti Start na spouštěcí signál spustíte záznam, který se ukončí po vyčerpání kapacity paměti. Výběrem možnosti Stop na spouštěcí signál zastavíte záznam. Výběrem možnosti Zastavit při nepřítomnosti spouštěcího signálu bude záznam pokračovat tak dlouho, dokud nenastane další spuštění v rámci 1 dílku v režimu Zobrazit vše.

- Na modelech 190-xx4 musí způsobit spuštění signál na vstupu BNC, který byl zvolen za zdroj spouštění.
- Na modelech 190-xx2 je to signál přivedený na vstupní banánkové konektory (EXT TRIGGER (in)). Signál musí způsobit spuštění. Zdroj spouštění je automaticky nastaven na vstup Ext. (externí).

Postup nastavení:

1. Spusťte režim záznamu. Viz [Spuštění funkce osciloskopického záznamu](#).
2. Zaznamenávaný signál přiveďte na vstup(y) BNC.
3. Stisknutím tlačítka **F1** zastavte záznam a odemkněte funkční tlačítko **MOŽNOSTI**.

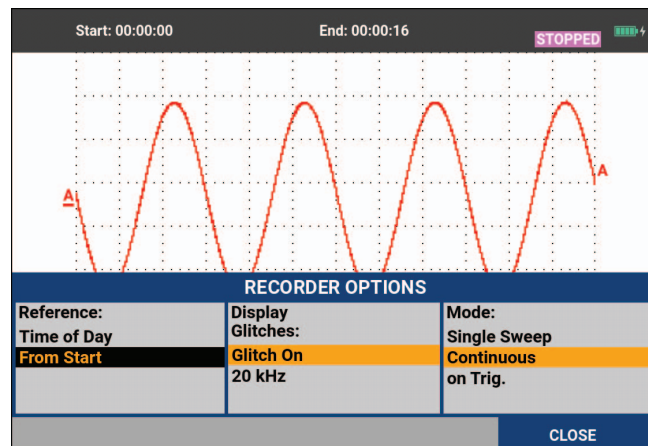
4. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku MOŽNOSTI ZÁZNAMNÍKU.
 5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte pole **Režim** a vyberte následující:
 - a. **na spouštění** (190-xx4) otevře nabídku SPOUŠTĚNÍM ZAHÁJIT JEDNORÁZOVÝ DĚJ
 - b. **na ext.** (190-xx2) otevře nabídku EXTERNÍM SPOUŠTĚNÍM ZAHÁJIT JEDNORÁZOVÝ DĚJ.
 6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte jednu z možností **Podmínky:** a přijměte výběr.
- V případě spouštění externím signálem (190-xx2) pokračujte následujícím postupem:
7. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte sklon (**Sklon**) a úroveň (**Úroveň**) spouštění.
 8. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte úroveň spouštění 0,12 V nebo 1,2 V a přijměte všechny možnosti záznamníku.
 9. Přiveďte signál spouštění (trigger) na červený a černý banánový konektor externího spouštění (ext. trigger).

Během záznamu jsou vzorky průběžně ukládány do paměti. Posledních dvanáct dílků záznamu se zobrazí na obrazovce. Viz [Obrázek 19](#). Chcete-li zobrazit veškerý obsah paměti, použijte funkci **Zobrazit vše**.

Poznámka

Další informace o funkci jednorázového spouštění záznamu viz [Spouštění křivky](#).

Obrázek 19. Spouštění záznamu jednorázového děje



Analýza TrendPlot nebo osciloskopického záznamu

Chcete-li provést podrobnou analýzu křivky funkce TrendPlot nebo osciloskopického záznamu, můžete použít funkce **KURZORY** a **ZOOM**. Viz [Přehrání, zoom a kurzory](#).

Přehrání, zoom a kurzory

V této kapitole jsou popsány možnosti použití funkcí pro analýzu Kurzor, Zoom a Přehrát. Tyto funkce lze použít spolu s jednou či více hlavními funkcemi – Osciloskop, TrendPlot nebo Osciloskopický záznam. Je možné kombinovat dvě nebo tři funkce analýzy.

Typickými aplikacemi těchto funkcí jsou:

- přehrání poslední obrazovky, abyste našli to, co vás zajímá
- zvětšení zobrazené události na signálu
- provedení měření pomocí kurzorů.

Přehrávání 100 posledních obrazovek osciloskopu



V režimu osciloskopu se v měřicím přístroji automaticky ukládá 100 posledních obrazovek. Stisknete-li tlačítko **PODRŽET** nebo **PŘEHRÁT**, dojde ke zmrazení obsahu paměti. Pomocí funkcí v nabídce **PŘEHRÁT** se lze pohybovat zpět v čase průběhu záznamu tak, že můžete procházet uložené obrazovky a najít tu, která vás zajímá. Tato funkce vám umožňuje zachytit a zobrazit signály i bez nutnosti stisknout tlačítko **PODRŽET**.

Přehrávání krok za krokem

Procházení posledních obrazovek osciloskopu:

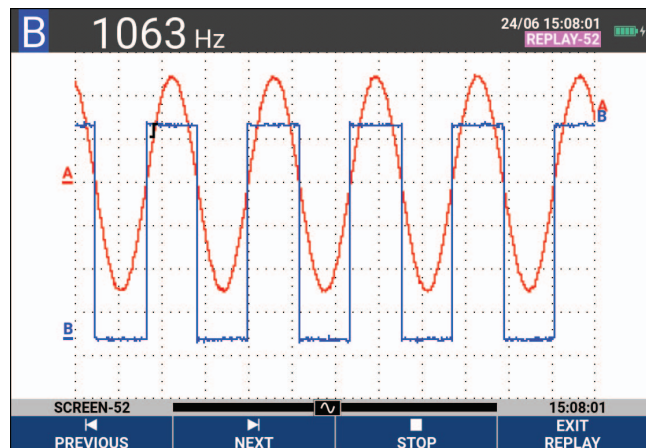
1. V režimu osciloskopu stisknutím tlačítka  otevřete nabídku **PŘEHRÁT**.

Všimněte si, že stopa je zmrazena a indikátor **PŘEHRÁT** je zobrazen v horní části obrazovky. Viz [Obrázek 20](#).

2. Stisknutím tlačítka  můžete procházet předchozími obrazovkami.
3. Stisknutím tlačítka  můžete procházet následujícími obrazovkami.

Všimněte si, že ve spodní oblasti křivky je zobrazen pruh pro přehrávání spolu s číslem dané obrazovky a souvisejícím údajem o čase.

Obrázek 20. Přehrávání křivky



Pruh pro přehrávání představuje všech 100 v paměti uložených obrazovek. Ikona představuje momentálně zobrazený obrázek (v tomto příkladu je to: OBRAZOVKA -52). Je-li pruh částečně bílý, znamená to, že v paměti není uloženo všech 100 obrazovek.

V tomto okamžiku lze použít funkce zvětšení (zoom) a kurzoru, abyste si mohli signál lépe prohlédnout.

Nepřetržité přehrávání

Uložené obrazovky lze také přehrávat nepřetržitě, jako byste přehrávali video.

Nepřetržitě přehrávání:

1. V režimu osciloskopu stisknutím tlačítka **REPLAY** otevřete nabídku PŘEHRÁT.
Všimněte si, že stopa je zmrazena a indikátor PŘEHRÁT je zobrazen v horní části obrazovky.
2. Stisknutím tlačítka **F3** dojde k nepřetržitému přehrávání uložených obrazovek ve vzestupném pořadí.
Čekejte do doby, než se zobrazí obrazovka, která vás zajímá.
3. Stisknutím tlačítka **F3** zastavíte průběh nepřetržitého přehrávání.

Vypnutí funkce přehrávání

Stisknutím tlačítka **F4** vypnete funkci PŘEHRÁT.

Automatické zachycení 100 přerušovaných signálů






Je-li měřicí přístroj ve spouštěném režimu, je zachyceno 100 těchto spuštěných obrazovek. Díky kombinaci možností spouštění s možností zachytit 100 obrazovek pro pozdější přehrávání můžete nechat měřicí přístroj zachycovat anomálie přerušovaného signálu bez dozoru. Takto lze použít impulzní spouštění ke spuštění a zachycení 100 přerušovaných rušivých impulzů nebo lze zachytit 100 spuštění zařízení UPS.

Postup spouštění viz [Spouštění křivky](#).

Zoom křivky

Chcete-li získat podrobnější zobrazení křivky, je možné ji zvětšit pomocí funkce ZOOM.

Zvětšení křivky:

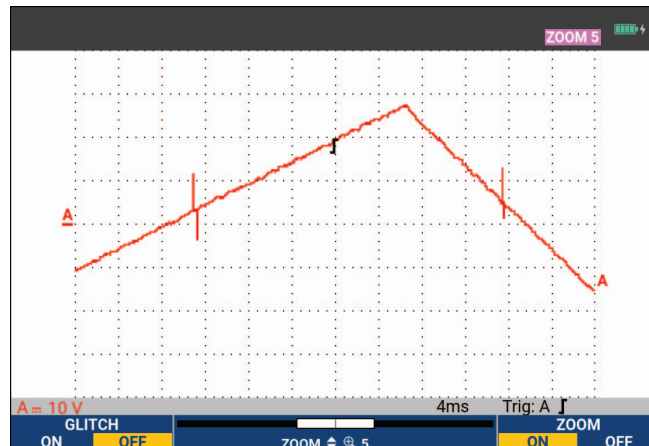
1. Stisknutím tlačítka  zobrazte označení tlačítka ZOOM.
V horní části obrazovky je zobrazen indikátor ZOOM a křivka je zvětšená.
2. Pomocí tlačítek   lze tvar vlny zvětšit (snížením hodnoty času/dílek) nebo zmenšit (zvýšením hodnoty času/dílek).
3. Pomocí tlačítek   můžete procházet položkami. Pruh zobrazuje pozici zvětšené části vzhledem k celkovému umístění na celé křivce.

Poznámka

Přestože není zobrazeno označení tlačítek ve spodní části obrazovky, lze zobrazení zvětšovat a zmenšovat pomocí tlačítek se šipkami. Ke zvětšování a zmenšování zobrazení lze použít také tlačítko „s ČAS ns“.

Všimněte si, že ve spodní oblasti křivky je zobrazen poměr zvětšení/zmenšení, pruh udávající polohu a údaj o čase/dílek. Viz [Obrázek 21](#). Rozsah zvětšení závisí na množství vzorkových dat uložených v paměti.

Obrázek 21. Zoom křivky



4. Stisknutím tlačítka  vypněte funkci ZOOM.

Měření pomocí kurzorů

Kurzory umožňují provádění přesných digitálních měření na křivkách. Lze je použít na aktuálních, zaznamenaných či uložených křivkách.

Horizontální kurzory na křivce

Chcete-li kurzor použít při měření napětí:

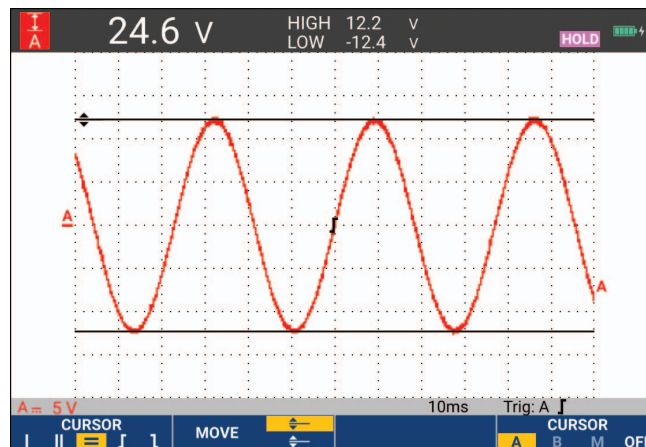
1. V režimu osciloskopu stisknutím tlačítka **CURSOR** zobrazte označení tlačítek kurzoru.
2. Stisknutím tlačítka **F1** zvýrazníte ikonu horizontálního kurzoru.
3. Stisknutím tlačítka **F2** zvýrazníte ikonu horního kurzoru.
4. Pomocí tlačítek **▲** **▼** můžete měnit polohu horního kurzoru na obrazovce.
5. Stisknutím tlačítka **F2** zvýrazníte dolní kurzor.
6. Pomocí tlačítek **▲** **▼** můžete měnit polohu dolního kurzoru na obrazovce.

Poznámka

Přestože není zobrazeno označení tlačítek v dolní části obrazovky, lze kurzor používat. Tak máte při zobrazení na celou obrazovku plnou kontrolu nad oběma kurzory.

Na obrazovce je zobrazen napěťový rozdíl mezi dvěma kurzory a napětím a kurzory. Viz [Obrázek 22](#). Pomocí horizontálních kurzorů se měří amplituda, horní či spodní hodnota nebo přesah vlny.

Obrázek 22. Měření napětí pomocí kurzorů



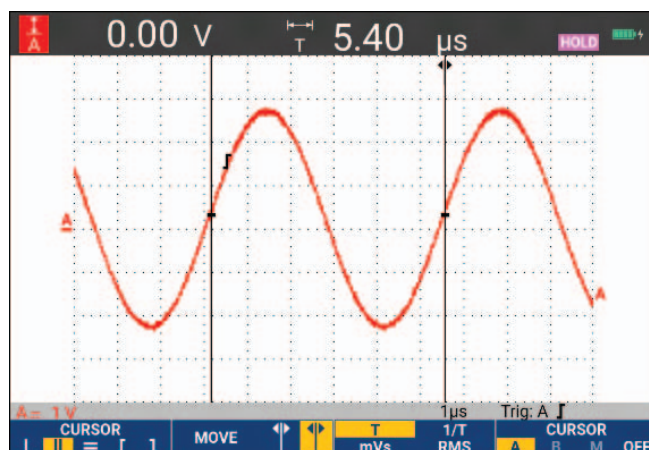
Vertikální kurzory na křivce

Chcete-li kurzory použít pro měření času (T , $1/T$), pro měření hodnot mVs - mAs - mWs nebo měření proudu RMS části stopy mezi kurzory, postupujte následujícím způsobem:

1. V režimu osciloskopu stisknutím tlačítka **CURSOR** zobrazte označení tlačítek kurzoru.
2. Stisknutím tlačítka **F1** zvýrazníte ikonu vertikálního kurzoru.
3. Stisknutím tlačítka **F3** provedete volbu, například měření času: **T**.
4. Stisknutím tlačítka **F4** provedete volbu křivky pro umístění značek: A, B, C, D nebo M (Matematické).
5. Stisknutím tlačítka **F2** zvýrazníte ikonu levého kurzoru.
6. Pomocí tlačítek **◀ ▶** můžete měnit polohu levého kurzoru na křivce.
7. Stisknutím tlačítka **F2** zvýrazníte pravý kurzor.
8. Pomocí tlačítek **◀ ▶** můžete měnit polohu pravého kurzoru na křivce.

Na obrazovce je zobrazen rozdíl času mezi kurzory a rozdíl napětí mezi dvěma značkami. Viz [Obrázek 23](#).

Obrázek 23. Měření času pomocí kurzorů



9. Stisknutím tlačítka **F4** vyberete možnost **VYPNOUT** a vypnete kurzory.

Poznámka

Pro měření mVs - mAs - mWs :



- mVs : vyberete typ sondy *Napěťová*
- mAs : vyberete typ sondy *Proudová*
- mWs : vyberete matematickou funkci jako x a typ sondy *Napěťová* pro jeden kanál a *Proudová* pro druhý kanál

Kurzor u křivky, která je výsledkem matematické funkce (+, −, x)

Měření pomocí kurzorů například na křivce $A \times B$ udává hodnotu ve watttech, pokud vstup A měří (m)V a vstup B měří (m)A. Ostatní měření pomocí kurzoru například na křivce $A+B$, $A-B$ nebo $A \times B$ nelze provést, pokud se jednotky měření vstupů A a B liší.



Kurzory při spektrálním měření

Postup měření kurzorem na spektru:

1. Na obrazovce měření spektra stisknutím tlačítka **CURSOR** zobrazte označení tlačítka kurzoru.
2. Pomocí tlačítek   pohybujte kurzorem a všimněte si hodnot zobrazených v horní části stránky.



Měření času náběhu

Postup měření doby náběhu:

1. V režimu osciloskopu stisknutím tlačítka **CURSOR** zobrazte označení tlačítek kurzoru.
2. Stisknutím tlačítka **F1** zvýrazníte ikonu doby náběhu.
3. V případě několikanásobných stop stisknutím tlačítka **F4** vyberte požadovanou stopu A, B, C, D nebo M (pokud je aktivována matematická funkce).
4. Stisknutím tlačítka **F3** vyberte možnost MANUÁLNÍ nebo AUTO (tímto budou automaticky provedeny kroky 5 až 7).
5. Pomocí tlačítek   můžete posunout horní kurzor na 100 % výšky křivky.

U hodnoty 90 % se zobrazí značka.

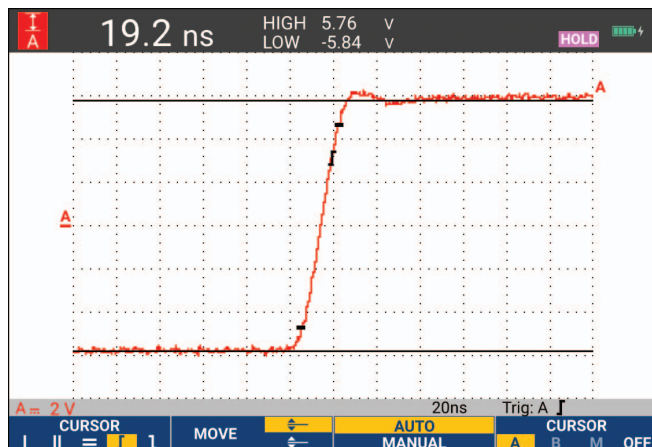
6. Stisknutím tlačítka **F2** zvýrazníte ikonu doby úbytku.

7. Pomocí tlačítek   můžete posunout dolní kurzor na 0 % výšky křivky.

U hodnoty 10 % se zobrazí značka.

Naměřená hodnota ukazuje dobu náběhu mezi 10 % a 90 % amplitudy křivky. Viz [Obrázek 24](#).

Obrázek 24. Měření doby náběhu



Poznámka

*Přímý přístup k době náběhu nebo době poklesu se zapnutými kurzory je možný postupným stisknutím tlačítek OSCILOSKOP, **F2** (ODEČET) a následnou volbou doby náběhu nebo doby úbytku.*

Spouštění křivky

Tato část poskytuje úvod do funkcí spouštění měřicího přístroje. Spouštění sdělí zkušebnímu nástroji, kdy má začít zobrazovat časový průběh signálu. Můžete použít plně automatické spouštění, řídit jednu či více funkcí (poloautomatické spouštění) nebo můžete využít vyhrazené funkce spouštění pro zachycení speciálních křivek.

Typická aplikace spouštění:

- Díky funkci Connect-and-View (Připoj a měř) získáte kompletní automatické spouštění a okamžité zobrazení téměř jakékoli křivky.
- Je-li signál nestabilní nebo má nízkou frekvenci, můžete řídit úroveň spouštění, rychlost náběhu a zpoždění pro lepší zobrazení signálu. (Viz další část.)



Pro vyhrazené aplikace použijte jeden z manuálních režimů:

- Spouštění na hranu (Edge triggering)
- Spouštění na šíři pulzu (Pulse Width triggering)
- Externí spouštění (pouze modely 190-xx2)

Úroveň a sklon spouštění

Funkce Connect-and-View™ umožňuje spouštění bez ovládaní pro zobrazení komplexních neznámých signálů.

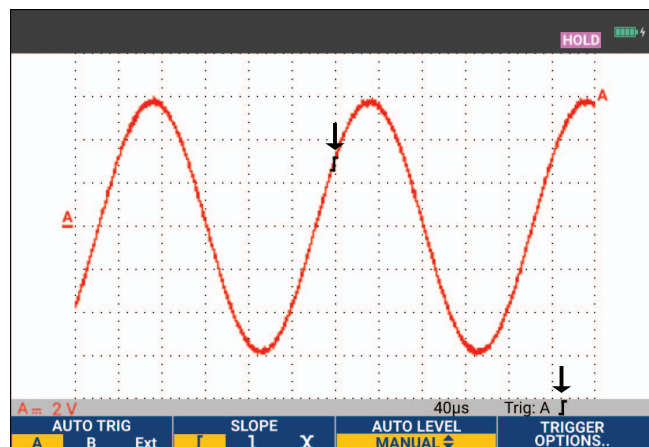
Když je měřicí přístroj v manuálním rozsahu:

1. Stisknutím tlačítka **AUTO** provedete automatické nastavení.
V horní části obrazovky se zobrazí indikátor AUTO.
Automatické spouštění zajišťuje stabilní zobrazení jakéhokoliv signálu.
V tomto okamžiku lze převzít základní řízení spouštění, například úroveň, sklonu a zpoždění.
Chcete-li ručně optimalizovat úroveň spouštění a sklon:
2. Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka SPOUŠTĚNÍ.
3. Stisknutím tlačítka **F2** spustíte buď kladný sklon, nebo záporný sklon zvolené křivky.
Při použití dvojitého sklonu spouštění (**X**) dochází ke spouštění měřicího přístroje jak na kladném, tak na záporném sklonu.
4. Stisknutím tlačítka **F3** povolíte ruční seřízení úrovně spouštění.
5. Pomocí tlačítek   nastavte úroveň spouštění.

Všimněte si ikony spouštění, která označuje pozici spouštění, jeho úroveň a sklon.

V dolní části obrazovky se zobrazují parametry spouštění. Viz [Obrázek 25](#). Například vstup A je použit jako zdroj spouštění s kladným sklonem.

Obrázek 25. Obrazovka se všemi informacemi o spouštění



Je-li zjištěn platný spouštěcí signál, rozsvítí se tlačítko spouštění a parametry spouštění se zobrazí černě. Není-li zjištěn žádný spouštěcí signál, parametry spouštění jsou zobrazeny šedě a tlačítko nebude rozsvíceno.

Zpoždění spouštění nebo předspouštění

Křivku lze začít zobrazovat předtím či poté, co byl bod spouštění detekován. Nejprve máte k dispozici polovinu obrazovky (6 částí) zobrazení předspouštění (záporné zpoždění).

Nastavení zpoždění spouštění:

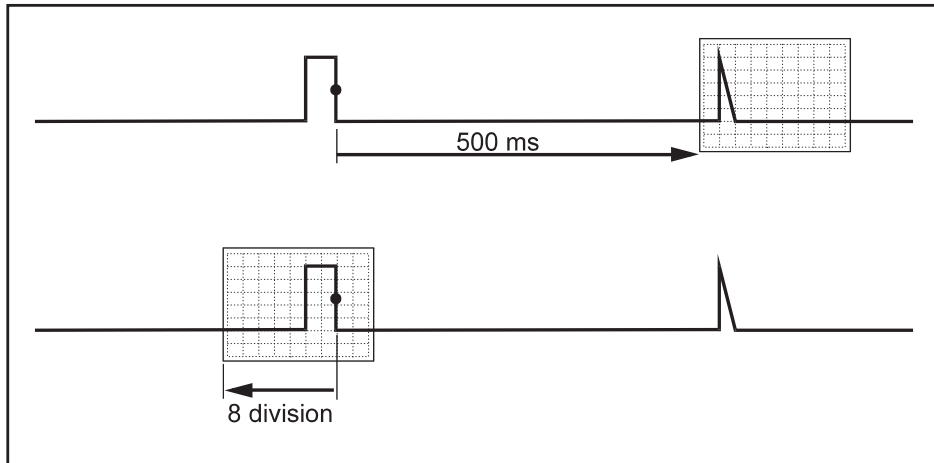
1. Stisknutím a podržením tlačítka  nastavíte zpožděné spouštění.

Všimněte si, že ikona spouštění se na obrazovce pohybuje a indikuje nové umístění spuštění. Posune-li se poloha spuštění doleva ven z obrazovky, změní se ikona spouštění, což značí, že jste zvolili zpoždění spuštění. Posunete-li ikonu spouštění na displeji doprava, získáte zobrazení předspouštění. Tak můžete zobrazit průběh před spouštěcí událostí nebo zjistit příčinu spuštění.

V případě zpoždění spuštění dojde ke změně stavu v dolní části obrazovky. Viz [Obrázek 26](#). Například vstup A je použit jako zdroj spouštění s kladným sklonem. Hodnota 500,0 ms indikuje (kladné) zpoždění mezi bodem spuštění a zobrazením křivky. Je-li zjištěn platný spouštěcí signál, rozsvítí se tlačítko spouštění a parametry spouštění se zobrazí černě. Není-li zjištěn žádný spouštěcí signál (trigger), parametry spouštění jsou zobrazeny šedě a tlačítko nebude rozsvíceno.

Obrázek 26 ukazuje příklad zpoždění spouštění o 500 ms (nahore) a zobrazení předspouštění o 8 částí (dole).

Obrázek 26. Zobrazení zpožděného spouštění nebo předspouštění



Možnosti automatického spouštění

Nabídka Spouštění má nastavení pro automatické spouštění.

Postup změny:

1. Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka SPOUŠTĚNÍ.

Poznámka

Označení tlačítek funkce SPOUŠTĚNÍ se liší podle toho, která funkce spouštění byla použita jako poslední.

2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku MOŽNOSTI SPOUŠTĚNÍ.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** otevřete nabídku AUTOMATICKÉ SPOUŠTĚNÍ.

Je-li frekvenční rozsah pro automatické spouštění nastaven na >15 Hz, bude odezva funkce Connect-and-View (Připoj a měř) rychlejší. Tato větší rychlost je důsledkem toho, že měřicí přístroj je nastaven tak, aby neanalyzoval nízkofrekvenční složky signálu. Pokud ale měříte frekvence nižší než 15 Hz, je nutné nastavit analýzu nízkofrekvenčních složek signálu pro automatické spouštění.

4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte možnost >1 Hz a vraťte se zpět na obrazovku měření.

Viz také [Zobrazení neznámého signálu pomocí funkce Connect-and View™](#).

Spouštění na hranu

Je-li signál nestabilní nebo má velmi nízkou frekvenci, plnou manuální kontrolu nad spouštěním získáte spouštěním na hranu.

Spouštění na náběžnou hranu signálu ze vstupu A:

1. Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka **SPOUŠTĚNÍ**.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku **MOŽNOSTI SPOUŠTĚNÍ**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** otevřete nabídku **SPOUŠTĚNÍ NA HRANĚ**.

Pokud je vybrána možnost **Volný běh**, dochází k aktualizaci obrazovky i bez spouštění. Na obrazovce je vždy zobrazena stopa.

Pokud je vybrána možnost **Po spuštění**, je potřeba spuštění, aby se na obrazovce měřicího přístroje zobrazila křivka. Tento režim použijte, chcete-li aktualizovat obrazovku pouze když dojde k platnému spuštění.

Pokud je vybrána možnost jednorázového děje **Jednorázový**, měřicí přístroj čeká na spuštění. Poté, co se spuštění vyskytne, zobrazí se křivka a přístroj se uvede do stavu **HOLD**.

Ve většině případů použijete režim **Volný běh**.

4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte možnost **Volný běh** a přejděte do nabídky **Filtr spouštění**.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** nastavte filtr spouštění na možnost **Vypnuto**.

Všimněte si, že se označení tlačítek v dolní části obrazovky přizpůsobilo tak, aby byl umožněn další výběr specifických nastavení režimu spouštění na hranu.

Spouštění šumové křivky

Chcete-li redukovat chvění na obrazovce při spouštění šumových křivek, můžete použít filtr spouštění.

Pokračujte krokem 3 uvedeným v předchozím příkladu:

1. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte možnost **Na spuštění** a přejděte do nabídky **Filtr spouštění**.
2. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** nastavte položku **Potlačení šumu** nebo **Potlačení VF šumu** na možnost **Zapnuto**. Tento stav je indikován větší ikonou spouštění.

Je-li zapnutá možnost **Potlačení šumu**, bude použita větší mezera spuštění. Pokud je zapnutá možnost **Potlačení VF šumu**, bude potlačen vysokofrekvenční šum (interního) spouštěcího signálu.

Získání jedné události

Chcete-li zachytit jednorázové události, můžete provést jednorázový sběr (jednorázová aktualizace obrazovky). Chcete-li nastavit měřicí přístroj na jednorázové zachycení křivky ze vstupu A, opět pokračujte krokem 3:

1. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Jednorázový**.

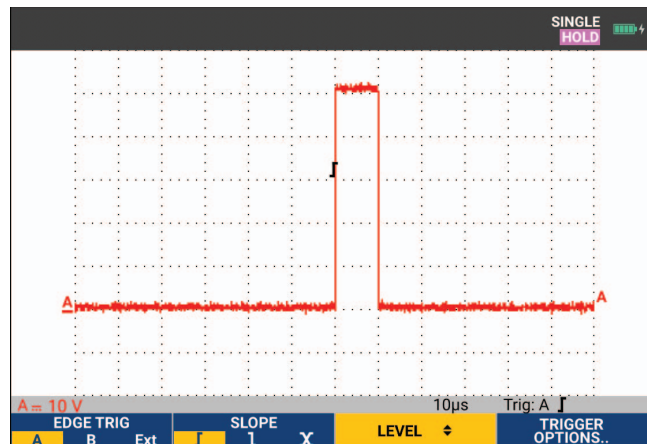
V horní části obrazovky se zobrazí slovo MANUÁLNÍ, které indikuje, že měřicí přístroj čeká na spuštění. Poté, co měřicí přístroj zaznamená spuštění, zobrazí se křivka a přístroj přejde do režimu zmrazení (Hold). V horní části obrazovky se zobrazí slovo PODRŽET. Viz [Obrázek 27](#).

2. Stisknutím tlačítka **HOLD RUN** připravíte přístroj pro zachycení nové jednorázové události.

Poznámka

Měřicí přístroj ukládá záznam všech jednorázových událostí v paměti pro přehrávání. Pomocí funkce pro přehrávání (Replay) si můžete prohlédnout všechny uložené jednorázové události. Viz [Přehrání](#), [zoom](#) a [kurzory](#).

Obrázek 27. Měření jednorázové události



Spouštění n-tého cyklu

Spouštění n-tého cyklu umožňuje vytvářet stabilní obraz například křivek výboje n-tého cyklu. Každé následné spuštění je vygenerováno poté, co křivka n-krát překročí úroveň spuštění ve směru, který odpovídá zvolenému sklonu spuštění.

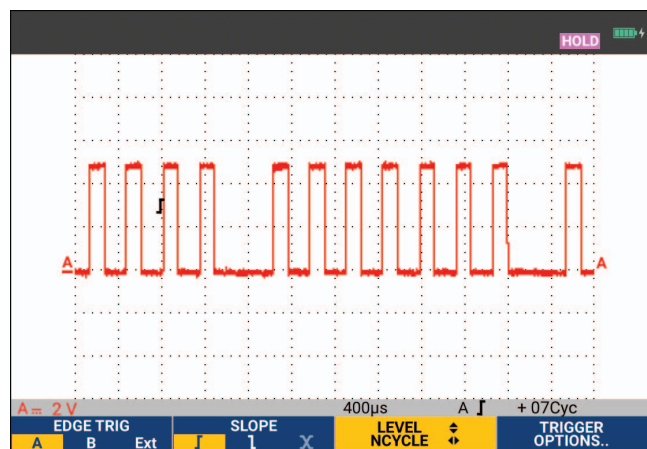
Chcete-li vybrat spouštění n-tého cyklu, opět pokračujte krokem 3:

1. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Na spuštění** nebo **Jednorázový** a přejděte do nabídky **Filtr spuštění**.

- Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku a **Filtr spouštění** nebo ji nastavte na možnost **Vypnuto**.
- Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** nastavte možnost **Každý Ntý** na možnost **Zapnout**.
Všimněte si, že se označení tlačítek ve spodní části obrazovky změnilo tak, aby byl umožněn další výběr specifických nastavení spouštění n-tého cyklu.
- Pomocí tlačítek **◀ ▶** nastavte počet cyklů N.
- Pomocí tlačítek **▲ ▼** nastavte úroveň spouštění.

Na displeji se zobrazí křivky se spouštěním n-tého cyklu (N=7). Viz [Obrázek 28](#).

Obrázek 28. Křivky se spouštěním n-tého cyklu



Externí spouštění křivky (190-xx2)

Externí spouštění použijte, když chcete zobrazit křivky ze vstupů A a B a spustit je třetím signálem.

Můžete vybrat externí spouštění s automatickým spouštěním či spouštěním na hranu:

- Přiveďte signál na červený a černý 4mm banánkový konektor.

V tomto případě se pokračuje v postupu z příkladu se spouštěním na hranu.

Postup výběru externího signálu jako zdroje pro spouštění:

- Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka **SPOUŠTĚNÍ** (Na hranu).
- Stisknutím tlačítka **F1** vyberte možnost externího spouštění na hranu **Ext**.

Všimněte si, že se označení tlačítek ve spodní části obrazovky přizpůsobilo tak, že nyní umožňuje výběr dvou různých externích úrovní spouštění: 0,12 V a 1,2 V.

- Stisknutím tlačítka **F3** vyberte položku **1,2 V** pod označením **Ext. ÚROVEŇ**.

V tomto okamžiku je úroveň spouštění stabilní a je v souladu s logickými signály.

Pulzní spouštění

Spouštěním na šíři pulzu je možné vyčlenit a zobrazit specifické pulzy, které lze dále kvalifikovat pomocí času, například rušivé impulzy, chybějící pulzy, výboje či výpadky signálu.

Úzké pulzy

Chcete-li měřicí přístroj nastavit tak, aby docházelo ke spouštění na úzké kladné pulzy kratší než 5 ms, postupujte následujícím způsobem:

1. Přiveďte videosignál na červený vstup A.
2. Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka **SPOUŠTĚNÍ**.
3. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku **MOŽNOSTI SPOUŠTĚNÍ**.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Šíře pulzu na A** pro otevření nabídky spouštění na šíři pulzu.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte ikonu záporného pulzu a přejděte do nabídky **Podmínka**.
6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **<t** a přejděte do nabídky **Aktualizace**.
7. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Po spuštění**.

Měřicí přístroj je nyní připraven spouštět pouze na úzké pulzy. Všimněte si, že označení tlačítek pro spouštění ve spodní části obrazovky byla přizpůsobena na nastavení pulzních podmínek.

Nastavení šíře pulzu na 100 μ s:

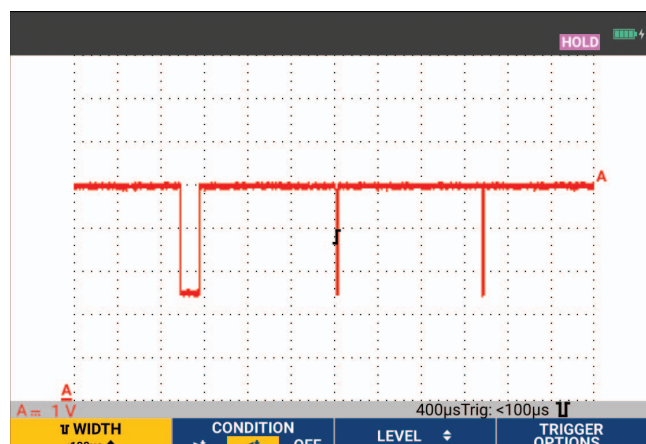
8. Stisknutím tlačítka **F1** povolte kurzor pro úpravu šíře pulzu.
9. Pomocí tlačítek **▲** **▼** vyberte možnost **100 μ s**.

Na obrazovce se zobrazí všechny úzké kladné pulzy kratší než 100 μ s. Viz [Obrázek 29](#).

Poznámka

Měřicí přístroj ukládá záznam všech spuštěných obrazovek v paměti pro přehrávání. Když například nastavíte spouštění na rušivé impulzy, pomocí časových značek můžete zachytit 100 rušivých impulzů. Pomocí tlačítka **PŘEHRÁT** si můžete prohlédnout všechny uchované rušivé impulzy.

Obrázek 29. Spouštění na úzké rušivé impulzy



Chybějící pulzy

Následující příklad ukazuje, jak najít chybějící pulzy v řadě kladných pulzů. V tomto příkladu se předpokládá, že pulzy mají rozteč 100 ms mezi náběžnými hranami. Pokud časový průběh vzroste na 200 ms, pulz chybí.

Chcete-li nastavit spouštění měřicího přístroje na takovéto chybějící pulzy, umožněte, aby ke spouštění docházelo při mezerách větších než 110 ms:

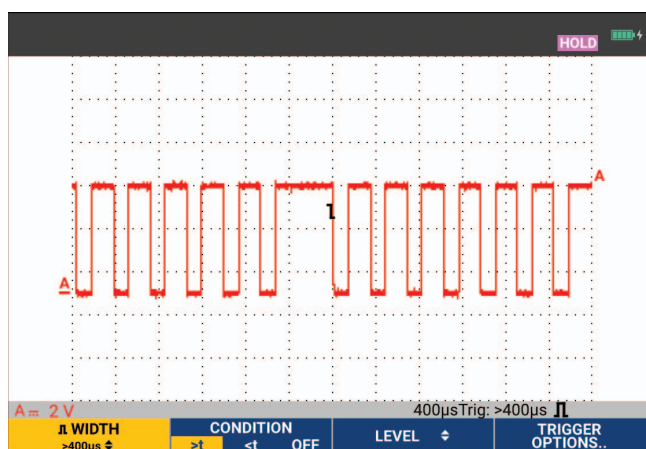
1. Stisknutím tlačítka **TRIGGER** zobrazíte označení tlačítka **SPOUŠTĚNÍ**.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku **MOŽNOSTI SPOUŠTĚNÍ**.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Šířka pulzu na A** pro otevření nabídky **SPOUŠTĚNÍ NA ŠÍŘI PULZU**.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte ikonu kladného pulzu pro spuštění kladného pulzu, poté přejdete do nabídky **Podmínka**.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **>t** a přejděte do nabídky **Aktualizace**.
6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Po spuštění** a opusťte tuto nabídku.

Měřicí přístroj je nyní připraven spouštět na pulzy trvající déle než vybraná doba. Všimněte si, že nabídka spouštění v dolní části obrazovky byla přizpůsobena pro nastavení pulzních podmínek. Viz [Obrázek 30](#).

Nastavení šíře pulzu na 400 μ s:

7. Stisknutím tlačítka **F1** povolte kurzor a upravte šíři pulzu.
8. Pomocí tlačítek **▲** **▼** vyberte možnost **400 μ s**.

Obrázek 30. Spouštění na chybějící pulzy



Paměť a počítač

Tato část poskytuje podrobný úvod do obecných funkcí měřicího přístroje, které lze použít ve třech hlavních režimech: Osciloskop, Multimetr nebo Záznamník. Informace o komunikaci s počítačem naleznete na konci této části.

Porty USB

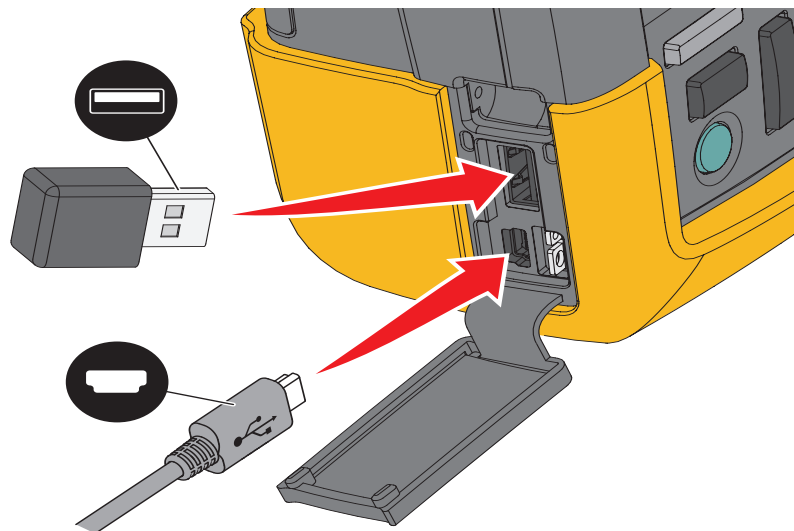
Měřicí přístroj je vybaven dvěma porty USB:

- hostitelským portem USB pro připojení externí jednotky paměti flash (paměťové zařízení USB) k ukládání dat. Maximální velikost paměti je 32 GB.
- Informace o portu Mini-USB-B pro připojení měřicího přístroje k počítači pro dálkové ovládání a přenos dat pod kontrolou počítače naleznete v části [Software FlukeView™ 2](#).

Port USB se také používá s volitelným adaptérem WiFi-USB jako bezdrátové připojení k počítači s nainstalovaným softwarem FlukeView 2. Viz [Připojení přes síť WiFi](#).

Porty jsou zcela izolovány od vstupních kanálů, a pokud se nepoužívají, zakrývají se protiprachovými krytkami. Viz [Obrázek 31](#).

Obrázek 31. Připojení USB měřicího přístroje



Ovladače USB

Ke komunikaci vyžaduje měřicí přístroj instalaci ovladače USB do vašeho počítače. Systém Windows 10 a novější automaticky rozpoznají měřicí přístroj a použijí ovladače dodané se systémem Windows. Nejsou vyžadovány žádné speciální ovladače. Systém Windows aktivuje tyto ovladače při prvním připojení měřicího přístroje. Aby systém Windows mohl načíst nejnovější ovladače, může být vyžadován účet správce a aktivní připojení k internetu.

Po instalaci ovladačů se v části *Správce zařízení Windows, Řadiče USB (Universal Serial Bus)* se zobrazí další *Složené zařízení USB*. V tuto chvíli jste připraveni používat software FlukeView 2 prostřednictvím připojení USB.

Vedle zařízení USB je také *Sériové zařízení USB (COM 3)*, které se zobrazuje v části *Správce zařízení Windows; Porty*. Komunikační port se používá pro účely kalibrace.

Poznámka

Číslo portu COM se může lišit, protože je přiřazováno automaticky systémem Windows.

Uložení a vyvolání

Měřicí přístroj může:

- Ukládat obrazovky a nastavení do interní paměti a opět je vyvolat. Měřicí přístroj disponuje 30 pamětmi pro uložení dat „obrazovka a nastavení“, 10 pamětmi pro uložení dat „záznam a nastavení“ a 9 pamětmi snímku obrazovky. Viz [Tabulka 4](#).
- Uložit až 256 obrazovek a nastavení na paměťové zařízení USB a opět je z paměti vyvolat.
- Uložené obrazovky a nastavení pojmenujte podle potřeby.
- Vyvolat obrazovky či záznamy, abyste mohli snímek obrazovky později analyzovat.
- Vyvolejte nastavení, abyste mohli pokračovat v měření pomocí vyvolané konfigurace.





Uložená data se nachází v permanentní paměti flash. Neuložená data přístroje se nachází v paměti RAM a po vyjmutí baterie v případě, že není zajištěno napájení pomocí napájecího adaptéru BC190, zůstanou uchována nejméně 30 sekund.

Tabulka 4. Interní paměť měřicího přístroje

Režim	Umístění paměti		
	30x	10x	9x
Multimetr	Nastavení + 1 obrazovka	---	Snímek obrazovky
Osciloskop	Nastavení + 1 obrazovka	Nastavení + 100 obrazovek přehrávání	Snímek obrazovky
Záznamník osciloskopu	---	Nastavení + zaznamenaná data	Snímek obrazovky
TrendPlot	---	Nastavení + data funkce TrendPlot	Snímek obrazovky

V režimu dosvitu bude uložena naposledy vykreslená stopa, nikoli všechny stopy vytvořené obrazovkou dosvitu.

Seznam uložených dat používá tyto ikony:

-  nastavení + 1 obrazovka
-  nastavení + obrazovky přehrávání / data záznamu
-  nastavení + data funkce TrendPlot
-  snímek obrazovky (imagexxx.bmp)

Snímek obrazovky můžete zkopírovat do paměti USB připojené k měřicímu přístroji. Paměťové zařízení připojené k počítači umožňuje například vložení obrázku do textového dokumentu. Funkce kopírování je k dispozici pod položkou ULOŽIT a MOŽNOSTI SOUBORU. Kopii obrazovky nelze vyvolat na obrazovku.

Uložení obrazovek s příslušným nastavením

Chcete-li například uložit data Obrazovka+nastavení v režimu osciloskopu:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
V tomto okamžiku je obrazovka zmrazena.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku ULOŽIT.
Prohlédněte si počet dostupných a použitých umístění paměti.
V režimu MULTIMETR se zobrazí nabídka ULOŽIT JAKO, protože lze uložit pouze data Nastavení+obrazovka, viz krok 4.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte cílovou paměť INT (interní paměť) nebo USB (zařízení USB).
Všimněte si nové nabídky ULOŽIT, vyberete-li možnost USB.
Data můžete uložit ve formátu .csv na paměťovém zařízení USB. Uložený soubor .csv lze například použít k analýze dat v softwaru FlukeView ScopeMeter nebo v aplikaci Excel.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Obrazovka+nastavení** a otevřete nabídku ULOŽIT JAKO.
V části Uložit jako je vybrán výchozí název + sériové číslo a položka OK ULOŽIT. Chcete-li u těchto konkrétních dat Obrazovka+nastavení změnit název nebo upravit výchozí název, přejděte na část [Úprava názvů](#).
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** uložte data Obrazovka+nastavení.
6. Měření obnovíte stisknutím tlačítka **HOLD RUN**.

Všechny používané paměti

Pokud nejsou k dispozici žádná umístění paměti, zobrazí se hlášení navrhuující přepsat nejstarší datovou sadu:

- Pokud nechcete přepsat nejstarší datovou sadu, stiskněte tlačítko **F3**. Odstraňte jedno nebo více umístění paměti a opakujte uložení.
- Chcete-li přepsat nejstarší datovou sadu, stiskněte tlačítko **F4**.

Úprava názvů

Chcete-li soubor s daty Obrazovka+nastavení pojmenovat vlastním názvem, pokračujte od kroku 4 v části *Uložení obrazovek s příslušným nastavením*:

7. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku UPRAVIT NÁZEV.
8. Stisknutím tlačítka **F2** přejděte na polohu nového znaku.
9. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte další znak a potvrďte výběr tlačítkem ENTER. Pokračujte v úpravách znaků, dokud nebudete hotovi.
10. Stisknutím tlačítka **F1** potvrďte název a vraťte se do nabídky ULOŽIT JAKO.
11. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte položku **OK ULOŽIT** pro uložení obrazovky s upraveným názvem.

Pokud chcete změnit výchozí název generovaný měřicím přístrojem, pokračujte od nabídky ULOŽIT JAKO v kroku 8:

12. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte položku **NASTAVIT VÝCHOZÍ** a uložte nový výchozí název.
13. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** zvýrazněte **OK ULOŽIT** a uložte aktuální obrazovku pomocí nového výchozího názvu.

Umístění paměti pro data Záznam+nastavení obsahují více informací, než je zobrazeno na obrazovce. V režimu TrendPlot nebo Osciloskopický záznam se ukládá celý záznam. V režimu osciloskopu lze uložit všech 100 obrazovek pro přehrání do jediného umístění paměti pro data Záznam+nastavení.

Chcete-li uložit data funkce TrendPlot, stiskněte nejdříve tlačítko STOP.

Ukládání obrazovek ve formátu .bmp (Print Screen)

Postup uložení obrazovky v bitmapovém formátu (.bmp):

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F3** uložte obrazovku do:
 - interní paměti (INT), pokud není připojeno žádné zařízení USB.
 - zařízení USB, pokud je připojeno.

Soubor je uložen s pevně daným názvem (IMAGE) a sériovým číslem, například IMAGE004.bmp. Pokud nejsou k dispozici žádná umístění paměti, zobrazí se hlášení navrhuující přepsat nejstarší datovou sadu:

- Pokud nechcete přepsat nejstarší datovou sadu, stiskněte tlačítko **F3**, poté odstraňte jedno nebo více paměťových míst a znovu proveďte postup uložení.
- Chcete-li přepsat nejstarší datovou sadu, stiskněte tlačítko **F4**.

Odstranění obrazovek s příslušným nastavením

Postup odstranění obrazovky a souvisejících nastavení:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku MOŽNOSTI SOUBORU.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT) nebo zařízení USB.
4. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte položku **ODSTRANIT**.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte volbu a přejděte do pole názvu souboru.
6. Pomocí tlačítek **▲ ▼** vyberte soubor, který chcete odstranit, nebo tlačítka **F2** vyberte všechny soubory pro odstranění.
7. Stisknutím tlačítka **ENTER** odstraníte vybrané soubory.

Vyvolání obrazovek s příslušným nastavením

Vyvolání dat Obrazovka+nastavení:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku VYVOLAT.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT) nebo zařízení USB.
4. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte položku **DATA**.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte volbu a přejděte do pole názvu souboru.
6. Pomocí tlačítek **▲ ▼** vyberte soubor, který bude vyvolán.
7. Stisknutím tlačítka **ENTER** vyvoláte vybraná data Obrazovka+nastavení.

Na obrazovce se objeví vyvolaný průběh a údaj PODRŽET. V tomto okamžiku můžete pomocí kurzoru a zvětšení (zoom) provádět analýzu nebo vyvolanou obrazovku vytisknout.

Chcete-li vyvolat obrazovku, která obsahuje referenční křivku, a porovnat ji s naměřenou křivkou, vyhledejte informace v části [Porovnání křivek](#).

Vyvolání konfigurace nastavení

Vyvolání konfigurace nastavení:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku VYVOLAT.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT) nebo zařízení USB.
4. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte položku **Nastavení**.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte volbu a přejděte do pole názvu souboru.
6. Pomocí tlačítek **▲ ▼** vyberte soubor, který bude vyvolán.
7. Stisknutím tlačítka **ENTER** vyvoláte vybrané nastavení.

V tomto okamžiku lze pokračovat s novou konfigurací.

Zobrazení uložených obrazovek

Chcete-li procházet paměti, zatímco si prohlížíte uložené obrazovky, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku VYVOLAT.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT) nebo zařízení USB.
4. Stisknutím tlačítka **ENTER** přejděte do pole názvu souboru.
5. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte soubor.
6. Stisknutím tlačítka **F2** zobrazte příslušnou obrazovku a otevřete prohlížeč.
7. Pomocí tlačítek **▲ ▼** můžete procházet všemi uloženými obrazovkami.
8. Stisknutím tlačítka **F3** uložte snímek obrazovky do zařízení USB (je-li připojeno) nebo do interní paměti.
9. Stisknutím tlačítka **F4** ukončete režim zobrazení.

Poznámka

V režimu ZOBRAZENÍ nelze zobrazit obrazovky přehrávání uložených data Záznam+nastavení. Tímto způsobem je možné zobrazit pouze obrazovku z okamžiku uložení. Chcete-li zobrazit všechny obrazovky přehrávání, vyvolejte je z paměti pomocí možnosti VYVOLAT.

Přejmenování uložených obrazovek a souborů nastavení

Úprava názvu uložených souborů:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku MOŽNOSTI SOUBORU.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT).
4. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte položku **PŘEJMENOVAT**.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte volbu a přejděte do pole názvu souboru.
6. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte soubor, který má být přejmenován.
7. Stisknutím tlačítka **ENTER** otevřete nabídku PŘEJMENOVAT.
8. Stisknutím tlačítka **F2** přejděte na polohu nového znaku.
9. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte další znak. Opakujte kroky 8 a 9, dokud nebudete hotovi.
10. Stisknutím tlačítka **F1** potvrďte název a vraťte se do nabídky PŘEJMENOVAT.

Kopírování/přesun uložených obrazovek a souborů nastavení

Soubory lze kopírovat a přesouvat z interní paměti do zařízení USB nebo ze zařízení USB do interní paměti.

Postup kopírování nebo přesunu souboru:

1. Stisknutím tlačítka **SAVE** zobrazte označení tlačítka ULOŽIT.
2. Stisknutím tlačítka **F4** otevřete nabídku MOŽNOSTI SOUBORU.
3. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte zdroj jako interní paměť (INT) nebo zařízení USB. Druhá paměť je cílovým umístěním.
4. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zvýrazněte položku **KOPÍROVAT** nebo **PŘESUN** (kopírování a odstranění zdroje) souboru.
5. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte volbu a přejděte do pole názvu souboru.
6. Pomocí tlačítek **▲ ▼** vyberte soubor, který má být zkopírován nebo přesunut, nebo tlačítka **F2** zvolte možnost **VYBRAT VŠECHNY SOUBORY**.
7. Pomocí tlačítek **▲ ▼** zkopírujte nebo odstraňte vybrané soubory.

Software FlukeView™ 2

Pomocí softwaru FlukeView 2 můžete nahrát data křivky a bitmapy obrazovek do počítače či notebooku pro další zpracování.

Demo verze softwaru FlukeView 2 pro měřicí přístroje ScopeMeter je k dispozici ke stažení na stránkách www.fluke.com.

Po instalaci:

1. Spusťte software FlukeView 2.
2. Tlačítkem **HELP** zobrazíte dokumentaci k programu.

Připojení k počítači

Postup připojení měřicího přístroje k počítači nebo notebooku a používání softwaru FlukeView 2 pro systém Windows®:

1. Pomocí kabelu rozhraní USB-A na mini-USB-B propojte počítač s portem mini USB PORT měřicího přístroje. Viz [Obrázek 32](#).

Ovladače USB se nainstalují automaticky. Viz [Ovladače USB](#).

2. Nainstalujte demo verzi softwaru FlukeView 2. Informace o instalaci a používání softwaru naleznete v *uživatelské příručce k softwaru FlukeView 2*.

Volitelná sada SCC293 obsahuje aktivační kód, který změní demo verzi softwaru FlukeView 2 na plně funkční verzi. Kompletní verzi softwaru FlukeView 2 si můžete objednat pomocí objednávacího kódu *FlukeView 2*.


Vstupní kanály měřicího přístroje jsou elektricky izolovány od portu USB. Dálkové ovládání a přenos dat prostřednictvím portu mini-USB není funkční při ukládání nebo vyvolávání do nebo z paměti USB.

Připojení přes síť WiFi

Měřicí přístroj můžete připojit k počítači, tabletu nebo chytrému telefonu s bezdrátovým rozhraním sítě LAN pomocí adaptéru WiFi USB. Chcete-li používat bezdrátovou komunikaci, vložte podporovaný adaptér WiFi-USB do portu USB. Viz [Obrázek 32](#).



Postup nastavení měřicího přístroje pro použití bezdrátového připojení:

1. Stisknutím tlačítek  + **F1** zapnete funkci WiFi.

V informační oblasti se zobrazí ikona .

Po výzvě na obrazovce Nastavení sítě počítače nebo v aplikaci Fluke Connect™ k zadání názvu WiFi (SSID) pro detekci měřicího přístroje vyberte číslo modelu a následně sériové číslo.


Po výzvě použijte heslo, které je uvedeno na pruhu označení tlačítek.

2. Pomocí tlačítka **F2** odešlete snímek obrazovky do aplikace Fluke Connect™.
3. Stisknutím tlačítek  a **F1** vypnete funkci WiFi. V informační oblasti v horní části obrazovky se zobrazí ikona .

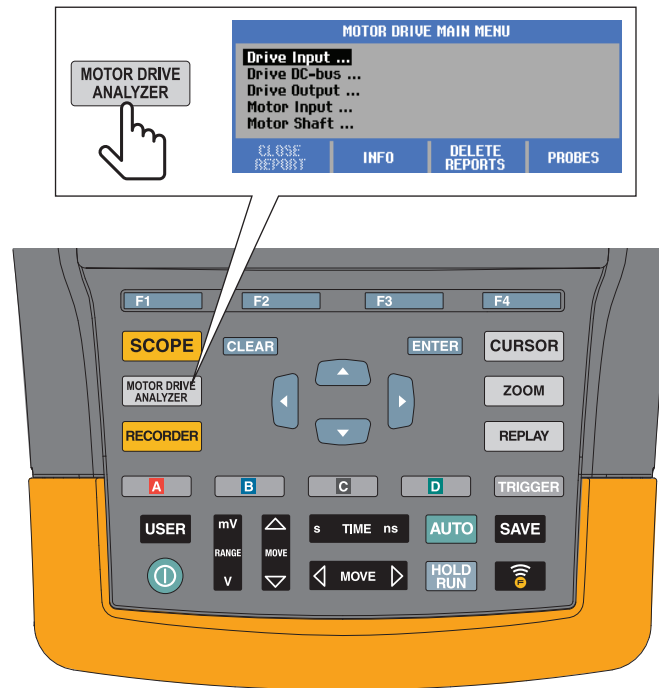
Obrázek 32. Připojení k počítači



Měřicí přístroj MDA-550-III

Stisknutím tlačítka  otevřete nabídku **Hlavní nabídka motorového pohonu**. Tato nabídka slouží k výběru měření na různých místech systému motorového pohonu. Viz [Obrázek 33](#).

Obrázek 33. Hlavní nabídka motorového pohonu



U podnabídek se konkrétní měření vybírají pomocí tlačítek   **ENTER**.

Hlavní nabídka obsahuje následující položky:



- Vstup pohonu
Tyto funkce použijte, chcete-li zkontrolovat stav vstupu pohonu. Vstupní napětí souvisí s kvalitou síťového napájení pohonu. Vstupní proud závisí na zátěži pohonu a stavu vstupní části pohonu.
- Stejnoseměrná sběrnice pohonu
Tato funkce slouží k měření stejnosměrné sběrnice pohonu. Stejnoseměrné napětí na sběrnici indikuje kvalitu vstupu pohonu a stav zátěže. Kolísání na stejnosměrné sběrnici je výsledkem vlivů působících ve vstupním obvodu pohonu obvodu, na kondenzátory a zátěže na výstupu.
- Výstup pohonu
Použijte tyto funkce, chcete-li zkontrolovat stav výstupu pohonu. Modulované výstupní napětí se mění v závislosti na otáčkách a zátěži motoru. Výstupní proud závisí na zátěži a správné funkci motoru. Nesymetrie fází může indikovat problémy nebo se stát jejich příčinou. Zatížení izolace motoru lze určit změřením náběhu rychlého modulačního impulsu.

- Vstup motoru

Použijte tyto funkce, chcete-li zkontrolovat stav vstupu motoru. Měření je stejné jako u výstupu pohonu a pomáhá při určení vlivu kabelu. Nesprávné propojení pohonu a motoru může přivodit problémy s kontaktem, poklesem napětí a odrazy, které mají za následek nižší výkon nebo poškození motoru. Měření se ukládají samostatně po zvolení možnosti **Uložit do zprávy**.

- Napětí na motorové hřídeli

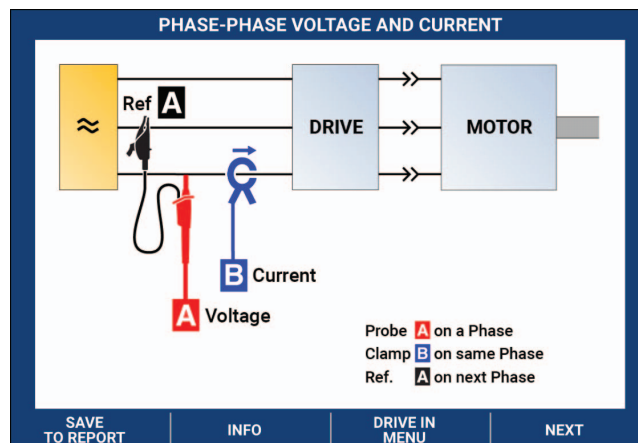
Tato funkce se používá k detekci elektrických výbojů prostřednictvím proudů v mazivech ložisek, které poškozují ložiska motoru. Tyto problémy mohou být způsobeny vysokými napětími na hřídeli v důsledku rychlého vysokonapěťového přepínání výstupního obvodu pohonu. Pomocí kartáče na hrotu sondy se měří napětí na otáčivém hřídeli.

Po výběru místa měření vyberte příslušné měření pomocí tlačítek   **ENTER**.

U některých měření je třeba pomocí další podnabídky vybrat způsob měření. Například u měření napětí a proudu na vstupu motorového pohonu je třeba vybrat, zda bude měření probíhat mezi 2 fázemi nebo mezi fází a uzemněním.

Jakmile provedete výběr, zobrazí se diagram připojení, na kterém bude znázorněno připojení napěťových sond a proudových kleští. Viz [Obrázek 34](#).

Obrázek 34. Schéma připojení MDA-550



Stisknutím tlačítka **ENTER** nebo **F4** (DALŠÍ) zobrazíte vlastní měření.

Vstup motorového pohonu

Funkce vstupních hodnot motorového pohonu umožňují měřit stav vstupu pohonu. Vstupní napětí souvisí s kvalitou síťového napájení pohonu. Vstupní proud závisí na zátěži pohonu a stavu vstupní části pohonu.

Napětí a proud

Měření napětí a proudu slouží k ověření hodnot napájecího napětí, proudu a frekvence na straně vstupu motorového pohonu.

Měření se provádí na jedné z fází a u třífázových systémů lze opakovat pro zbývající fáze. Měření napětí mezi dvěma fázemi (fáze-fáze) nebo mezi fází a uzemněním (fáze-uzemnění) se vybírá v podnabídce.

Na displeji se zobrazuje křivka napětí červeně a křivka proudu modře. Napětí RMS, proud RMS a frekvence se jako odečty zobrazují v horní části displeje.

U zobrazených odečtů lze pomocí tlačítka **F2** provádět změny mezi odečty špičkového napětí a špičkového proudu: špička-špička, maximální špičková hodnota, minimální špičková hodnota a také činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS). Mění se jen odečty. Napěťová a proudová křivka se na displeji nadále zobrazují beze změny.

Tipy:

- Měřicí přístroj umí porovnávat napětí RMS se jmenovitým napětím. Hodnota V_{rms} by se neměla lišit o více než $\pm 10\%$ od předepsaného napětí.
- Pokud je napětí mimo rozsah:
 - Zkontrolujte, zda není místní obvod přetížen.
 - Ověřte, zda zatížení obvodu odpovídá jmenovitému proudu jističe. Vysoké proudové zatížení může mít za následek nízké napětí na vstupu pohonu.
 - Ověřte dimenzování napájecích vodičů obvodu a zkontrolujte, zda průřez kabelu odpovídá specifikaci podle místních předpisů.
 - Je-li napětí v rozsahu $\pm 10\%$ předepsaného napětí, nepředstavuje napěťová hladina pro dobu měření problém. Za určitých podmínek se může napětí v dalších časových obdobích dostat mimo přijatelné rozmezí.

- Pokud je motorový pohon v chodu, křivka nemá typický tvar sinusoidy, může například připomínat spíše hrb velblouda. Odečty proudu a tvar příslušné křivky se mohou měnit na základě změn zátěže.
- Porovnejte frekvenci se specifikovanou frekvencí předepsanou pro daný obvod. Jmenovitá frekvence (typicky 50 Hz nebo 60 Hz) by se neměla lišit od jmenovité o více než 0,5 Hz.
- Výběrem funkce Harmonické můžete určit harmonické kmity se vztahem ke tvaru křivky jak pro napětí, tak proud (viz část Harmonické).

Nesymetrie napětí

Pomocí funkce nesymetrie napětí lze u třífázových systémů zjišťovat rozdíly mezi napětími fáze-fáze.

V nejjednodušším případě by všechny tři fáze napětí měly vykazovat stejnou velikost.

Procentuální vyjádřením nesymetrie je jedna z možností, jak situaci popsat. Výpočet hodnoty nesymetrie:

$$\% \text{ nesymetrie} = (\text{maximální odchyłka od průměru} / \text{průměr tří fází}) \times 100 \%$$

Nesymetrie napětí na svorkách motoru může mít negativní vliv na chod motoru a může také působit problémy na vstupu pohonu. Již pouhé 2 % až 3 % nesymetrie napětí na vstupu motorového pohonu se na straně vstupu mohou být příčinou stupňování napětí a průtoku nadměrného proudu v jedné nebo více fázích. Nesymetrie napětí může také vést k vypnutí proudové ochrany proti přetížení motorového pohonu.

Tipy:

- Příčinou nesymetrie napětí může být nesprávný postup při montáži nebo se jí mohou stát zátěže, které nejsou správně optimalizovány. Další častou příčinou nesymetrie napětí jsou jednofázové zátěže připojované nebo odpojované v rámci stejného napájecího obvodu jako třífázový motorový pohon. K minimalizaci nebo eliminaci tohoto problému je třeba zvýšit jmenovitý výkon transformátoru (kVA) nebo zajistit pro motorový pohon samostatné napájení.
- Tlačítkem **F2** lze měnit odečty zobrazované v horní části obrazovky na hodnoty špička-špička pro jednotlivé fáze a také nejvyšší činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS) na jedné z fází.

Nesymetrie proudu

Pomocí funkce nesymetrie proudu je možné u třífázových systémů zjišťovat rozdíly mezi úrovněmi proudu. Výpočet hodnoty nesymetrie:

$$\% \text{ nesymetrie} = (\text{maximální odchylka od průměru} / \text{průměr tří fází}) \times 100 \%$$

Tipy:

- Nesymetrie proudu, která závisí na proudu při zátěži a kapacitě obvodu, by měla činit <6 %. Nadměrná nesymetrie proudu může způsobit problémy s usměrňovačem pohonu a následně zapříčinit přehřívání motoru. Nesymetrie proudu může být následkem nesymetrie napětí. Například nesymetrie napětí 1 % může způsobit nesymetrii proudu ve výši 3 % až 4 %.
- Tlačítkem **F2** lze měnit odečty zobrazované v horní části obrazovky na hodnoty špička-špička pro jednotlivé fáze a také nejvyšší činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS) na jedné z fází.



Harmonické

Harmonické jsou periodická zkreslení napěťové nebo proudové sinusové křivky. Harmonické se objevují v případě, že dochází k superponování násobků základní křivky na základní křivku. Signál si lze představit jako kombinaci různých sinusových křivek s různými frekvencemi. Příspěvek každé z těchto součástí k úplnému signálu je zobrazen jako sloupec. Například 5. harmonická je 300 Hz (5 x 60) pro systémy pracující s frekvencí 60 Hz nebo 250 Hz (5 x 50) u systémů s frekvencí 50 Hz. Důsledkem těchto harmonických je zkreslení napětí nebo proudu. Součet všech zkreslení od 2. harmonické až po 50. harmonickou s dělením základní frekvencí se označuje jako celkové harmonické zkreslení (THD).

Odečty v horní části obrazovky indikují hodnotu RMS střídavého proudu signálu, základní hodnotu (H1), základní frekvenci a hodnotu THD.

Zobrazení odečtu harmonické složky:

1. Vyberte možnost **F4 Harmonické**.
2. Stisknutím tlačítka **F2 Vstup** vyberte kanál pro zobrazení harmonických kmitů.
U měření napětí a proudu vyberte A pro harmonické napětí na kanálu A nebo B pro harmonické proudu na kanálu B.
V případě měření nesymetrie můžete výběrem A, B nebo C zobrazit harmonické napětí nebo proud pro vybraný kanál.
3. Stisknutím tlačítka **▲** se můžete v zobrazení harmonických vertikálně přiblížit.
4. Stisknutím tlačítka **F3 Možnosti měřítka** můžete změnit svislé měřítko.

5. Pomocí tlačítek   **ENTER** lze přepínat svislé měřítko mezi % základní frekvence a lineární hodnotou napětí nebo proudu.
6. Po přepnutí na možnosti měřítka je možné pro proudovou křivku přepínat mezi odečtem TDD a odečtem THD.

TDD neboli celkové zkreslení odběru představuje poměr mezi hodnotou RMS všech složek proudové harmonické k maximálnímu proudovému odběru zadanému jako hodnota. To je užitečné při provozu s nízkým zatížením. V takovém případě bude hodnota THD relativně vysoká, ale vznikající proudy harmonických budou nízké a účinek na napájecí systém bude zanedbatelný.

Zkreslení, které harmonické způsobují, může ovlivnit funkci dalších elektrických zařízení ve stejném obvodu. V důsledku výskytu harmonických může například docházet k přehřívání jiné zátěže, jako jsou motory a transformátory, ke zkrácení jejich životnosti, a nakonec k poruchám.

Tipy:

- Harmonické napětí a proudu spolu úzce souvisí, ale mají obvykle velmi odlišné procentuální hodnoty. V případě napětí jsou to nízké hodnoty, u proudových harmonických vyšší.
- Hodnota THD napětí vyšší než 6 % na libovolné fázi může vyžadovat podrobnější prozkoumání. Harmonické lze omezit úpravou pohonu, instalací filtrů harmonických nebo dalšími opatřeními na snížení výskytu harmonických. Při instalaci filtru lze pomocí měření harmonických před a po instalaci ověřit účinek filtru.
- Možnosti měřítka umožňují zobrazovat vysokofrekvenční složky po výběru vodorovného měřítka 2 kHz až 9 kHz nebo 9 kHz až 150 kHz. Na vodorovném měřítku se zobrazí místo řádů harmonických frekvence.
- Složky frekvence se počítají pomocí algoritmu FFT na základě zjištěné křivky. Vodorovné měřítko je lineární, protože hodnoty se nevztahují k základní frekvenci.
- Tyto frekvenční rozsahy určují, do jaké míry pohon (například s aktivním předřazeným členem) připojený na stejné vstupní napájení ovlivňuje prostřednictvím vysokofrekvenčních složek vstupní část měřeného pohonu. Tento vliv se může projevat i na filtrech vstupů pohonu.

Stejnoseměrná sběrnice motorového pohonu

Funkce stejnosměrné sběrnice motorového pohonu umožňují měřit meziobvod motorového pohonu.

⚠⚠ Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, mějte neustále na paměti, že napětí na výstupech stejnosměrné sběrnice se na těchto výstupech vyskytuje i po vypnutí motorového pohonu. Doba, po kterou se bude vyskytovat, závisí na interní impedanci.

Úroveň stejnosměrného napětí

Možnost Úroveň stejnosměrného napětí slouží ke kontrole hodnot a stability vnitřní stejnosměrné sběrnice a vlivu brzdění nebo výkonové zpětné vazby (pokud těmito funkcemi pohon disponuje).

Odečty zahrnují úroveň stejnosměrného napětí a také špičkovou hodnotu a hodnotu špička-špička. Pomocí funkce zvlnění střídavého napětí můžete důkladněji prozkoumat střídavou složku.

Napětí na stejnosměrné sběrnici by mělo činit přibližně 1,414násobek síťového napětí RMS, kromě případů, kdy jsou na vstupu použity řízené usměrňovače (IGBT). Příliš nízké stejnosměrné napětí může vést k vypnutí pohonu. Příčinou nízkého napětí může být nízké vstupní síťové napětí nebo zkrácení vstupního napětí zploštěním vrcholů.

Tipy:

- Pomocí funkce **ZÁZNAM** můžete ověřit stabilitu stejnosměrného napětí v čase a zachytit pomalé kolísání. Měřicí přístroj neustále zaznamenává digitálně naměřené hodnoty a zobrazuje je v grafu.
- Graf funkce TrendPlot se posunuje zprava doleva jako na papírovém záznamníku. Všimněte si, že čas záznamu od jeho počátku je zobrazen ve spodní části obrazovky. Současná hodnota je uvedena v horní části obrazovky.

Zvlnění střídavého napětí

Pomocí funkce zvlnění střídavého napětí lze zjišťovat rychlé kolísání a střídavé složky na stejnosměrné sběrnici.

Tipy:

- Může být viditelné mírné zvlnění, které závisí na zátěži. Pokud mají špičky zvlnění některou úroveň opakovaně odlišnou, jeden z usměrňovačů je pravděpodobně vadný.
- Zvlnění napětí >40 V může způsobovat porucha kondenzátoru nebo je jmenovitá hodnota pohonu příliš nízká pro připojení motoru a zátěže.

Výstup motorového pohonu

Funkce výstupu motorového pohonu umožňují měřit stav na výstupu pohonu. Modulované výstupní napětí se mění v závislosti na otáčkách a zátěži motoru. Výstupní proud závisí na zátěži a správné funkci motoru. Nesymetrie fází může indikovat problémy nebo se stát jejich příčinou. Zatížení izolace motoru lze určit změněním náběhu rychlého modulačního impulzu.

Napětí a proud (filtrovaný)

Funkce měření filtrovaného napětí a proudu umožňují měřit napětí, proud a frekvenci na jedné z fází na výstupu motorového pohonu. Měření probíhá prostřednictvím filtru se šířkou pásma 10 kHz, takže se místo signálu s pulzní šířkovou modulací zobrazuje napěťová křivka v podobě sinusoidy.

Napětí se měří mezi dvěma fázemi (fáze-fáze). Proud se měří na jedné fázi. Pro další fáze je třeba měření opakovat.

Na displeji se zobrazuje křivka napětí červeně a křivka proudu modře. V horní části displeje se jako odečty zobrazují hodnoty napětí PWM, proud RMS, frekvence a faktor V/Hz (poměr mezi napětím a frekvencí). Místo napětí RMS se zobrazuje napětí PWM, protože napětí PWM představuje efektivní napětí na spínaném výstupu na základě průměrných hodnot vzorků z celé řady časových úseků na základní frekvenci.

Tlačítkem **F2** lze měnit odečty na odečty špičkového napětí nebo špičkového proudu: špička-špička, maximální špičková hodnota, minimální špičková hodnota a činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS).

Tipy:

- Poměr V/Hz umožňuje ověřit, zda je jeho hodnota v rámci specifikovaných mezních hodnot, které vyžaduje motor.
- Pokud je hodnota V/Hz příliš vysoká, motor se bude přehřívat, je-li hodnota V/Hz příliš nízká, motor ztratí točivý moment.

Poznámka

Hodnoty špičkového napětí zobrazované v tomto případě představují špičkové hodnoty efektivního napětí, nikoli špičky skutečného napětí PWM. Napětí PWM lze měřit pomocí funkce Modulace napětí.

- Funkce Napětí a proud (filtrovaný) umožňuje zjistit přetížení motoru. Stabilní odečet Hz a nestabilní odečet V naznačují problém se stejnosměrnou sběrnicí. Nestabilní odečet Hz a stabilní odečet V ukazují na problém s prvkem IGBT. Nestabilní odečet Hz i nestabilní odečet V naznačují problémy s obvodou řízení otáček.
- Ověřte, zda výstupní napětí motorového pohonu odpovídá jmenovitým hodnotám na štítku motoru. Proud musí být v mezích specifikace pro plnou zátěž motoru. Vezměte v úvahu servisní faktor motoru, který udává procentuální hodnotu přetížení, kterou motor dokáže po krátkou dobu přestát.
- Je-li výstupní proud příliš vysoký, motor se může za provozu zahřívat. Zvýšení teploty o 10 stupňů může přivodit 50 % zkrácení životnosti izolace statoru.

Modulace napětí

Pomocí funkce modulace napětí lze zobrazit modulovaný signál na výstupu. V podnabídce lze vybrat, jaká referenční hodnota bude pro měření použita.

Fáze na fázi

Funkce Fáze na fázi zobrazuje modulovaný signál mezi dvěma fázemi. V horní části displeje se jako odečty zobrazují napětí PWM, napětí špička-špička, frekvence a poměr napětí/frekvence. Na displeji se zobrazuje napětí PWM, nezobrazuje se napětí RMS. Napětí PWM reprezentuje efektivní napětí spínaného výstupu na základě průměrných hodnot vzorků z celého počtu period se základní frekvencí.

Tlačítkem **F2** lze upravovat úroveň přiblížení – zoomu (1, 2 nebo 3) křivky a také odpovídající odečty.

V režimu Zoom 2 vybere měřicí přístroj časovou základnu znázorňující pulzy podrobněji a odečty se změni na max. napěťovou špičku, min. napěťovou špičku a rozdíl napětí mezi horní a dolní úrovní.

F4 **IMPULZ** (kladný nebo záporný) vybere kladnou část modulovaného signálu nebo zápornou část modulovaného signálu. Výběr platí i v případě zvolení režimu Zoom 3.

V režimu Zoom 3 vybere měřicí přístroj časovou základnu umožňující zobrazení hrany pulzu modulačního signálu. Automaticky je zvolen pulz s velkou špičkou pro nalezení nejvyšší hodnoty dV/dt .

Odečty se změni na max. napěťovou špičku, dV/dt , dobu náběhu a procento přesahu, je-li pomocí tlačítka **F4** zvolena špička doby náběhu. Měření doby náběhu probíhá podle metody popsané v normě IEC 60034-17 využívající 10 % a 90 % hodnoty špičky pulzu. Tato špičková hodnota se použije u odečtu dV/dt jako dt a špičkové napětí jako dV . Ověřte, zda automaticky vybraná hrana patří k pulzu signálu PWM a nejedná se o rušení. Počátek pulzu musí ležet kolem úrovně 0.

Pomocí tlačítka **F4** **ÚROVEŇ** lze vybrat odečty rozdílu napětí, dV/dt , dobu náběhu a procentuálně vyjádřený přesah. Měření času náběhu vychází z metody NEMA MG1 část 30.1, která využívá 10 % a 90 % hodnoty napěťové hladiny. Tato hodnota se použije u odečtu dV/dt jako dt a hladina napětí jako dV .

Chcete-li ručně změnit zobrazení křivky v některém režimu Zoom, postupujte takto:

1. Stiskněte tlačítko **mV RANGE V** nebo **MOVE**.
2. Časovou základnu můžete změnit pomocí tlačítka **s TIME ns**.
3. Odečet napětí, času a dV/dt lze použít k ověření, zda strmost spínacích impulzů je v rámci specifikace izolace motoru.

Tipy:

- Vysoké napěťové špičky mohou poškodit izolaci motoru a ovlivnit výstupní proud pohonu a mohou způsobit vypnutí pohonu. Přesah vyšší než 50 % jmenovitého napětí může představovat problém.
- Proveďte měření na vstupu motoru a zkontrolujte impulzy na vstupu motoru a vliv kabelu.
- Při instalaci filtru proveďte měření dV/dt před a po instalaci k ověření účinku filtru.

Fáze na uzemnění

Když připojíte referenční vodič k uzemnění, zobrazí měřicí přístroj spínací impulzy pro jednotlivé fáze. Typicky se na modulovaném signálu zobrazí sinusová křivka, protože úroveň uzemnění není nulovým bodem (uzlem) třífázového systému. V důsledku kolísání úrovně signálu vůči uzemnění není ve všech režimech zoomu automaticky zobrazován stabilní signál.

V porovnání s měřením Fáze na fázi se při volbě režimu Zoom 2 zobrazí jako odečet nosná frekvence, protože křivka znázorňuje spínání jedné fáze, nikoli souběh spínání dvou fází, jako u měření Fáze na fázi.

V režimu Zoom 3 se zobrazují stejné parametry jako u měření Fáze na fázi a mohou se objevit velké napěťové špičky vůči uzemnění, které mohou poškozovat izolaci motoru. Signál Fáze na uzemnění může poškodit různé části izolace. Při použití filtrů mohou být u měření Fáze na uzemnění viditelné větší špičky než v případě měření Fáze na fázi.

Tipy:

- Ověřte, zda automaticky vybraná hrana patří k pulzu signálu PWM a nejedná se o rušení. Počátek pulzu musí ležet kolem úrovně 0.
- Má-li pohon stejnosměrnou sběrnici s meziúrovní 0 (střed DC+ a DC-), který je k dispozici prostřednictvím referenčního vodiče, lze použít stejné měření.

Fáze na DC- nebo DC+

Měření při použití kladného nebo záporného signálu stejnosměrné sběrnice probíhá stejně jako měření Fáze na fázi, ale s relativní kompenzací vůči úrovni stejnosměrného napětí. Možnost Fáze na DC se také používá k měření frekvence spínání a identifikaci problémů s prvkem IGBT nebo ke kontrole, zda signál kolísá nahoru a dolů, což naznačuje problém s uzemněním systému.

Spektrum

Přístroj MDA-550 disponuje v režimu modulace napětí funkcemi pro spektrální analýzu. V tomto režimu není použit žádný hardwarový filtr. Tato funkce znázorňuje spektrální obsah křivky výstupního napětí motorového pohonu. Po provedení FFT (rychlé Fourierovy transformace) dojde k transformaci amplitudy křivky z časové domény k frekvenční doméně. Spínací frekvence se zobrazuje jako vysoké špičky. U měření Fáze na fázi se zobrazuje dvojnásobek frekvence spínání, protože se jedná o sloučení spínání dvou fází. U měření Fáze na uzemnění se ve spektru zobrazuje jako špička jen frekvence spínání pohonu.

Nesymetrie napětí

Funkce Nesymetrie napětí umožňuje u třífázových systémů zjišťovat rozdíly mezi napětími fáze-fáze. Hodnota nesymetrie se počítá jako podíl maximální odchylky napětí RMS na jedné z fází a střední hodnoty napětí RMS všech fází.

Nesymetrie napětí na svorkách motoru může mít negativní vliv na chod motoru a může také vést k vypnutí proudové ochrany proti přetížení motorového pohonu.

Tlačítkem **F2** lze měnit odečty zobrazované v horní části obrazovky na hodnoty špička-špička pro jednotlivé fáze a také nejvyšší činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS) na jedné z fází.

Nesymetrie proudu

Pomocí funkce nesymetrie proudu je možné u třífázových systémů zjišťovat rozdíly mezi úrovněmi proudu.

Hodnota se počítá jako podíl maximální odchylky proudu RMS na jedné z fází a střední hodnoty proudu RMS všech fází. Nesymetrie proudu, která závisí na proudu při zátěži a kapacitě obvodu, by měla činit <6 %.

Zkontrolujte, zda jsou proudy všech fází shodné. Pokud se u některé z fází projeví výpadek, může to vést k přehřívání motoru, nerozběhnutí po zastavení a ztrátě účinnosti. Výpadek fáze může nastat v důsledku poruchy výstupu nebo špatného spojení mezi motorovým pohonem a motorem. Může také docházet k přehřívání motoru.

Tlačítkem **F2** lze měnit odečty zobrazované v horní části obrazovky na hodnoty špička-špička pro jednotlivé fáze a také nejvyšší činitel amplitudy (poměr mezi špičkovou hodnotou a hodnotou RMS) na jedné z fází.

Vstup motoru

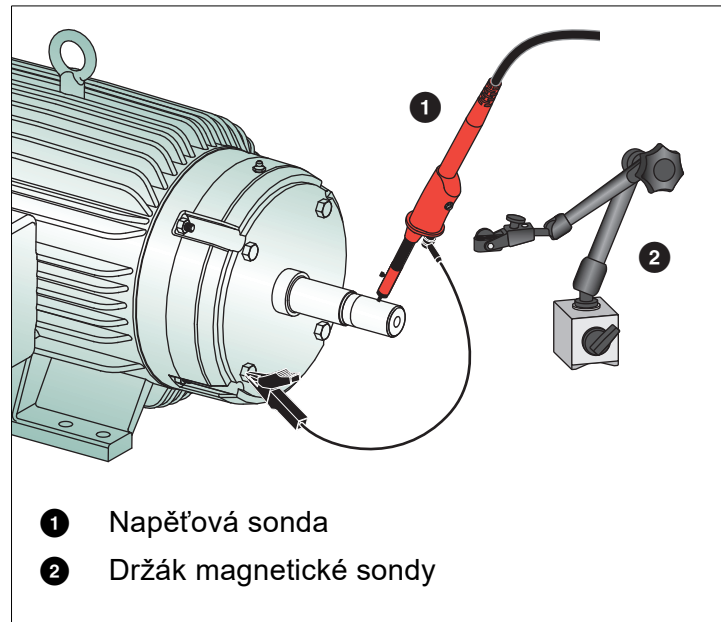
Funkce pro vstup motoru jsou identické s výstupem motorového pohonu, s výjimkou vynechání měření fáze na stejnosměrnou sběrnici pro modulované napětí, protože použití stejnosměrné sběrnice jako reference na vstupu motoru není účelné.

Funkce pro vstup motoru umožňují provádět stejná měření a ověřovat vliv kabelu mezi motorovým pohonem a motorem. Měření lze následně zdokumentovat do zprávy. Měření modulační napětí jsou užitečná k znázornění napěťových špiček, které jsou v případě neodpovídající kabeláže příliš vysoké.

Hřídel motoru

Funkce Hřídel motoru umožňuje detekci elektrických výbojů prostřednictvím ložisek, které mohou poškozovat ložiska motoru. Při tomto měření je třeba spojení s otáčejícím se hřídelem motoru. Pro toto měření se jako příslušenství dodávají kartáče. Případně lze použít vícežilovou sondu. Společnost Fluke doporučuje napěťovou sondu VP410 10:1. Viz [Obrázek 35](#).

Obrázek 35. Uspořádání při měření hřídele motoru



⚠ Upozornění

Z bezpečnostních důvodů vypněte motor.

Postup nastavení:

1. Sejměte černý ochranný kryt a černou izolační manžetu hrotu sondy.
2. Vložte kartáč do horní části napěťové sondy.
3. Otáčením šroubu upevněte kartáč na sondě.
4. Vložte sondu do magnetického držáku sondy. Vysuňte držák sondy pomocí přiloženého dvoudílného nástavce.

Poznámka

Pomocí držáku sondy upevněte sondu a kartáč tak, aby se dotýkal hřídele motoru.

5. Před měřením zkontrolujte, zda má s hřídelem dobrý elektrický kontakt.

6. Jedno ze zemních vedení připojte na plášť motoru, který slouží jako referenční uzemnění. Není-li možné připojit se v blízkosti hřídele, je k prodloužení připojení zemního vedení přiložen prodlužovací kabel s 4mm přípojkami na obou koncích. Měření lze provádět na poháněné i nepoháněné straně motoru.
7. Zapněte motor.
8. Měření provádějte po zahřátí motoru na normální provozní teplotu. Pomocí této funkce můžete určit počet elektrických výbojů, ke kterým došlo mezi hřídelem a pláštěm motoru. Pokud napětí na hřídeli motoru překročí izolační schopnosti maziva ložisek, dochází k elektrickým výbojům způsobujícím důlkování a vybrušování drážek do kroužků motorových ložisek.

Tipy:

- Při přímém připojení k síťovému napájení 50/60 Hz je napětí na hřídel za normálních podmínek <1 V.
- Rychlé hrany spínacího napětí motorového pohonu mohou způsobit, že napětí na hřídeli motoru poháněného motorovým pohonem mohou být výrazně vyšší. Vysoká napětí mohou vést ke vzniku velkých průrazných proudů přes vrstvu maziva a poškození ložisek.
- Normálně nevyhnutelné napětí na hřídeli vznikající kvůli asymetrii v magnetickém poli vzduchové mezery vede ke špičkovým napětím <5 V a pomalejším než 100 ns, která nejsou v zásadě škodlivá.
- Napěťové výboje >15 V a doby přechodu rychlejší než 50 ns mohou naznačovat elektrické výboje prostřednictvím maziva, které mohou poškodit ložiska. Z hlediska poškození motoru však není možné uvést žádné pevně dané hodnoty, protože na ně má vliv řada faktorů.

Po výběru měření napětí na hřídeli motoru se na displeji zobrazí napěťová křivka. V horní části displeje se zobrazuje odečet napětí špička-špička. Stisknutím tlačítka **F2** **UDÁLOSTI ZAPNUTY** lze zobrazit napěťový výboj a počet napěťových výbojů. Zobrazí se pouze napěťové výboje. V horní části displeje se jako odečty zobrazují napětí špička-špička, dV/dt a doba poklesu nebo doba náběhu společně s počtem událostí za sekundu. Počet událostí za sekundu se zobrazí asi až po 20 sekundách.

Pomocí tlačítka **F4** **DEFINOVAT UDÁLOSTI** lze definovat, co bude považováno za napěťový výboj.

Na této obrazovce lze vybrat maximální změnu napětí a maximální dobu náběhu a doběhu, které budou považovány za událost a zobrazeny.

Tipy:

- Nejsou-li detekovány žádné události, nezobrazí se žádná křivka.
- Pokud je naměřeno na hřídeli příliš vysoké napětí, ověřte, zda není možné snížit napěťové výboje úpravou kabeláže, uzemnění parametrů pohonu nebo maziva. Jestliže to možné není nebo to nevede k požadovanému výsledku, použijte na hřídeli uzemňovací zařízení nebo izolovaný hřídel.
- Pokud se ložisko za provozu zahřívá nebo je hlučné a je naměřeno vysoké napětí na hřídeli, ložiskové elektrické výboje mohou být primární příčinou nadměrného opotřebení ložiska.
- Vezměte v úvahu i jiné zdroje poškození ložiska, například nesouosost nebo uvolnění spojky.

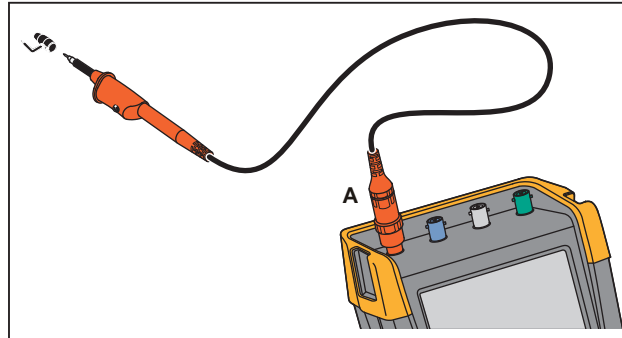
Tipy

Tato část nabízí informace a tipy o tom, jak nejlépe používat měřicí přístroj.

Standardní příslušenství

Následující ilustrace znázorňují použití standardního příslušenství, například napěťových sond, měřicích kabelů a různých druhů svorek.

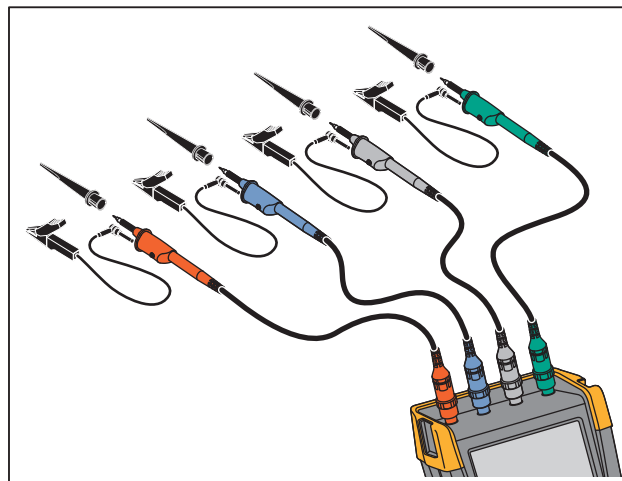
Obrázek 36. Připojení vysokofrekvenční napěťové sondy pomocí zemnicí svorky



⚠⚠ Výstraha

Abyste se vyhnuli zásahu elektrickým proudem nebo požáru, nepřipojujte zemnicí svorku na napětí >30 Vrms proti zemi.

Obrázek 37. Připojení k elektronickým obvodům pro měření pomocí háčkové svorky a krokosvorky pro zemnění



⚠⚠ Výstraha

Z důvodu prevence úrazu elektrickým proudem nasadte zpět izolační pouzdro tehdy, když nepoužíváte háčkovou svorku. Tím se také zabrání náhodnému propojení referenčního kontaktu několika sond, pokud jsou připojené vodiče ukostřeny, a také se zabrání zkratu kteréhokoliv obvodu prostřednictvím obnaženého kroužku ukostření sondy.

Nezávisle plovoucí izolované vstupy

Měřicí přístroj je vybaven nezávisle plovoucími izolovanými vstupy. Nezávisle plovoucí izolované vstupy lze použít při měření signálů, které jsou vzájemně plovoucí. Ve srovnání s běžnými referencemi a uzemněním umožňují nezávisle izolované plovoucí vstupy zvýšenou bezpečnost.

Každý z nich (A, B, C, D, A, B, VSTUP MULTIMETRU) má svůj vlastní vstup signálu a referenční vstup. Referenční vstup každého ze signálových vstupů je elektricky izolován od druhého referenčního vstupu. Díky této architektuře je tento měřicí přístroj tak všestranný, jako kdyby šlo o čtyři samostatné přístroje. Výhody nezávisle plovoucích izolovaných vstupů jsou:

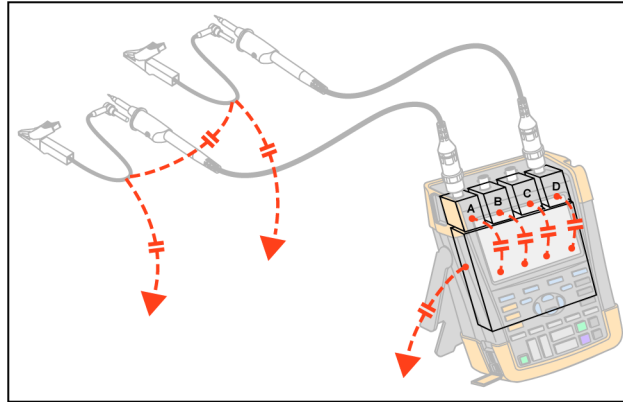
- Současně probíhající měření nezávisle plovoucích signálů.
- Zvýšená bezpečnost:
 - Protože společné póly nejsou přímo propojeny, je značně sníženo riziko vzniku zkratu při měření více signálů.
 - Při měření systémů s rozdílným uzemněním jsou zemnicí proudy minimální.

Protože reference nejsou uvnitř přístroje navzájem propojeny, každá reference musí být připojena na referenční napětí samostatně. Nezávisle plovoucí izolované vstupy jsou stále propojeny parazitními kapacitními vazbami. K tomuto může dojít mezi vstupními referencemi a prostřením a mezi vstupními referencemi vzájemně. Viz [Obrázek 38](#). Proto by reference měly být připojeny k zemnicímu systému či jinému stabilnímu napětí. Je-li reference vstupu připojena k vysokorychlostnímu signálu či signálu o vysokém napětí, měli byste mít na paměti parazitní kapacitní vazby. Viz [Obrázek 38](#), [Obrázek 40](#), [Obrázek 41](#) a [Obrázek 42](#).

Poznámka

Vstupní kanály jsou elektricky izolovány od portu USB a od vstupu napájecího adaptéru.

Obrázek 38. Parazitní kapacita mezi sondami, přístrojem a okolím



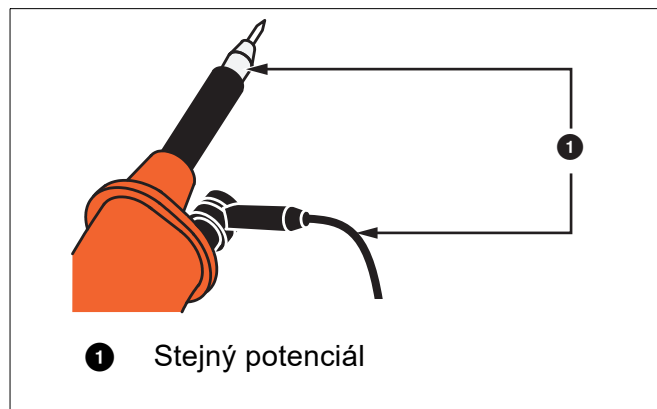
Poznámka

Parazitní kapacity mohou způsobit zvonění na signálu. Oscilace lze omezit umístěním feritového prstence okolo kabelu sondy.

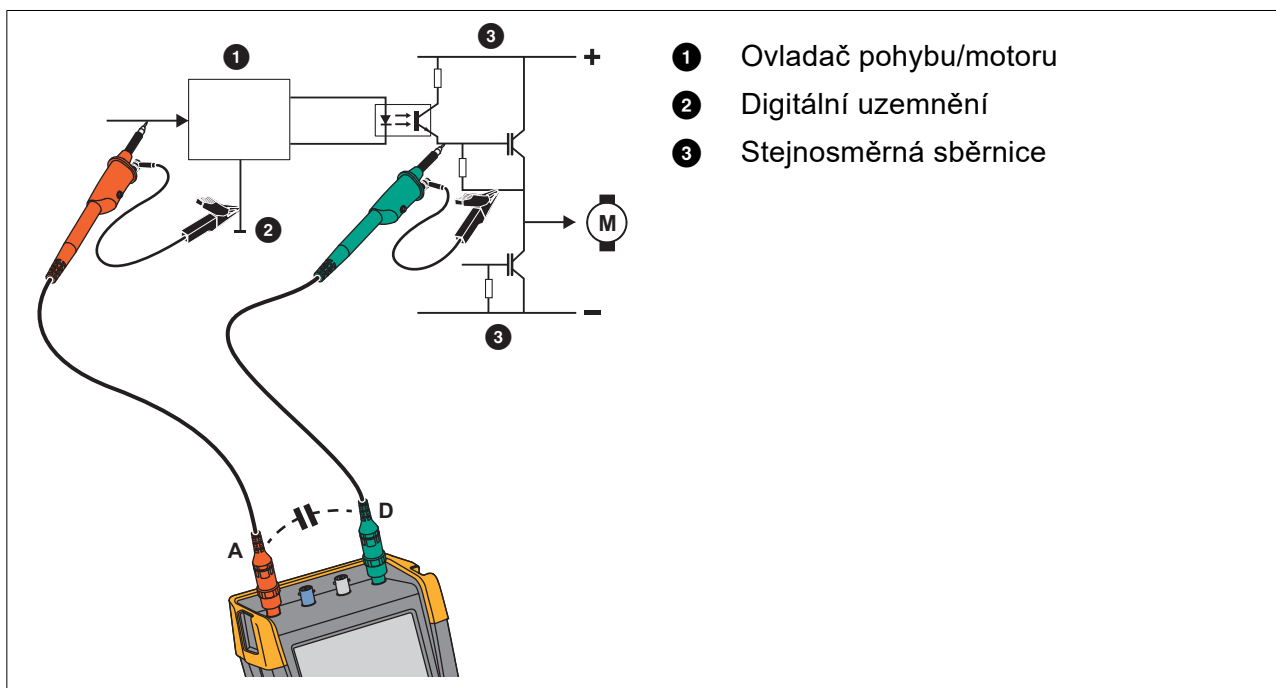
⚠ Výstraha

Z důvodu prevence úrazu elektrickým proudem vždy používejte izolační pouzdro nebo háčkovou svorku tehdy, když používáte referenční ukostření sondy. Napětí přivedené na referenční vodič je také přítomno na kroužku uzemnění poblíž hrotu sondy, viz [Obrázek 39](#). Izolační pouzdro také zabrání náhodnému propojení referenčního kontaktu několika sond tehdy, když jsou připojené vodiče ukostřeny, a také zabrání zkratu kteréhokoliv obvodu prostřednictvím obnaženého kroužku ukostření.

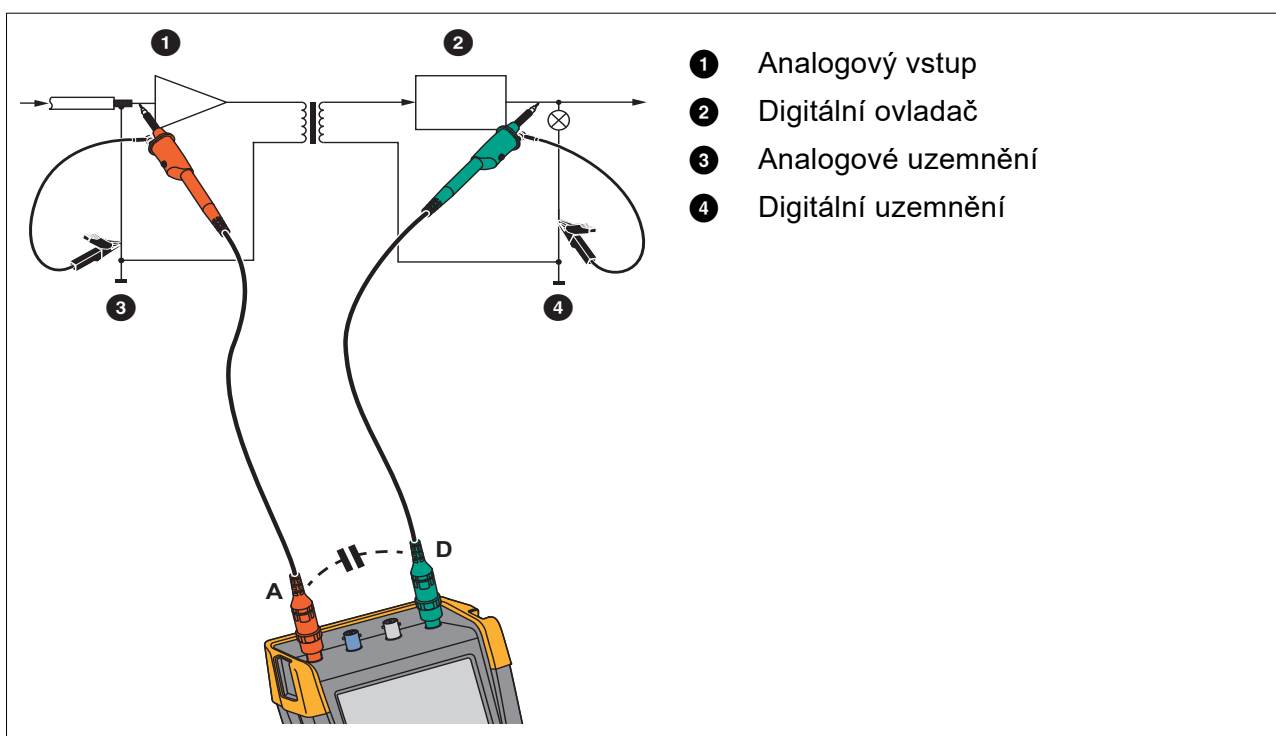
Obrázek 39. Hrot sondy



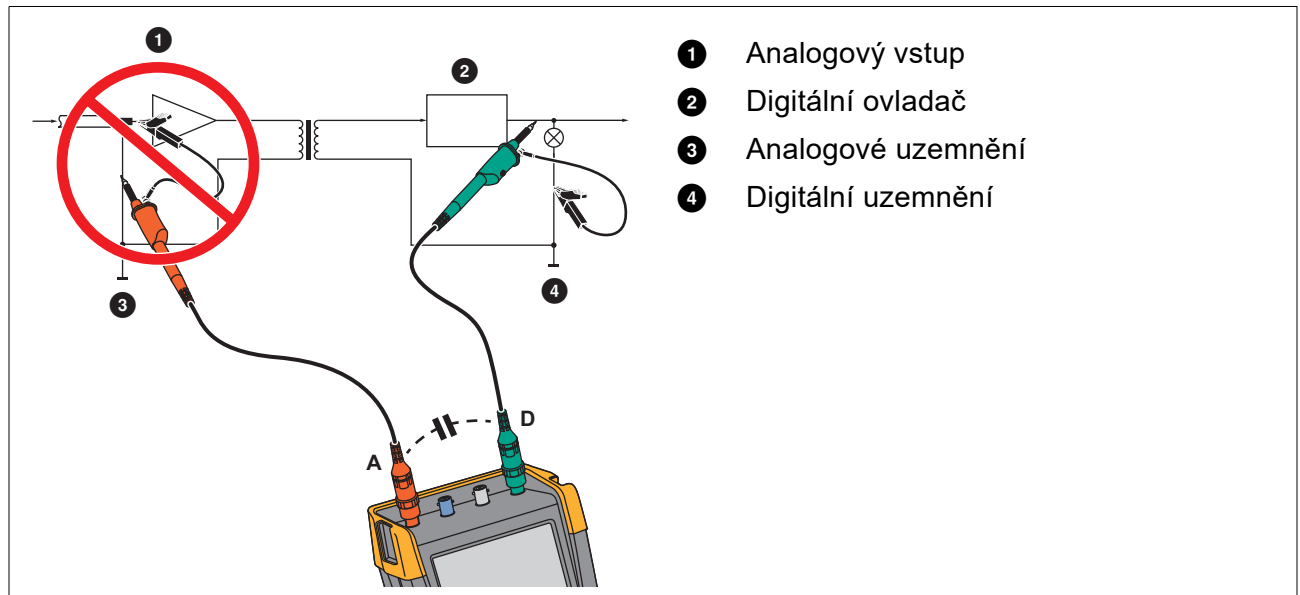
Obrázek 40. Parazitní kapacita mezi analogovou a digitální referencí



Obrázek 41. Správné připojení referenčních kabelů



Obrázek 42. Nesprávné připojení referenčních kabelů

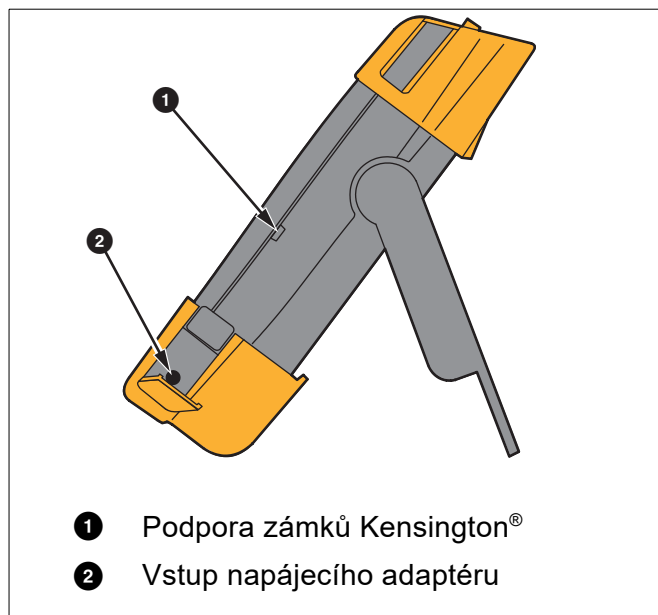


Šum, který je zachycován referenčním kabelem D, lze přenést parazitní kapacitní vazbou na analogový vstupní zesilovač.

Sklopný stojan

Měřicí přístroj je vybaven sklopným stojanem, který umožňuje sledování pod úhlem, je-li umístěn na stole. Viz [Obrázek 43](#).

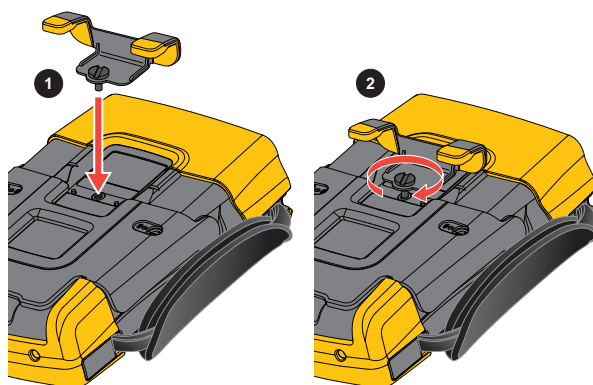
Obrázek 43. Sklopný stojan



Poznámka

Na zadní část měřicího přístroje lze připevnit volitelný závěsný háček, (číslo dílu HH290). Tento háček umožňuje zavěšení měřicího přístroje do vhodné pozorovací polohy, například na dvířka skříně nebo stěnu. Viz [Obrázek 44](#).

Obrázek 44. Závěsný háček



Zámek Kensington®

Měřicí přístroj je vybaven bezpečnostním slotem kompatibilním se zámkem Kensington®. Viz [Obrázek 43](#). Bezpečnostní slot Kensington společně s lankem umožňuje fyzické zabezpečení proti příležitostné krádeži. Lanka se zámkem lze zakoupit například u prodejců počítačového příslušenství.

Popruh pro zavěšení

Měřicí přístroj je dodáván s popruhem pro zavěšení. Viz [Obrázek 45](#).

Obrázek 45. Popruh pro zavěšení



Resetujte měřicí přístroj

Chcete-li měřicí přístroj resetovat do stavu původního nastavení bez vymazání údajů v paměti, postupujte následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **⏻** vypněte měřicí přístroj.
2. Stiskněte a podržte tlačítko **USER**.
3. Stiskněte a uvolněte tlačítko **⏻**.

Měřicí přístroj se zapne a zazní dvojitý zvukový signál, oznamující úspěšné resetování nastavení přístroje.

4. Uvolněte tlačítko **USER**.

Resetování měřicího přístroje na tovární nastavení a vymazání veškeré paměti:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku MOŽNOSTI.
3. Pohybem kurzoru dolů zvýrazněte položku **Výchozí tovární nastavení**.
4. Stiskněte tlačítko **ENTER**.

Nastavení jazyka

Během práce s měřicím přístrojem se ve spodní části mohou zobrazovat různá hlášení. Pro tyto zprávy můžete vybrat jazyk zobrazení. V tomto příkladu lze vybrat angličtinu nebo francouzštinu.

Změna jazyka z angličtiny na francouzštinu:



1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F2** otevřete nabídku VÝBĚR JAZYKA.
3. Pomocí kurzoru zvýrazněte položku **FRANCOUZŠTINA**.
4. Stisknutím tlačítka **ENTER** přijměte francouzštinu jako nové jazykové nastavení.

Poznámka

Dostupné jazyky vašeho měřicího přístroje se mohou lišit od tohoto příkladu.

Jas

Nastavení jasu podsvícení:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F4** vyberte ruční nastavení podsvícení.
3. Pomocí tlačítek   upravte podsvícení.

Poznámka

Nově nastavená hodnota jasu je zachována až do dalších změn těchto nastavení.

Přístroj umožňuje použití režimu pro úsporu životnosti baterie, během něž dochází ke snížení jasu, je-li přístroj napájen z baterie. Po připojení napájecího adaptéru se intenzita podsvícení zvýší.

Poznámka

Ztlumením jasu se prodlouží výdrž baterie.

Datum a čas

Zkušební nástroj má hodiny zaznamenávající datum a čas.

Postup změny data:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku UŽIVATELSKÉ MOŽNOSTI.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte nabídku NASTAVENÍ DATA.

4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte rok a přejděte na položku Měsíc.
5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte měsíc a přejděte na položku Den.
6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte den a přejděte na položku Formát.
7. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberete DD/MM/YY a potvrdíte nové nastavení data.

Pomocí stejného postupu otevřete nabídku NASTAVENÍ ČASU a změňte nastavení.

Životnost baterií

Při napájení z baterie šetří měřicí přístroj energii tím, že se automaticky vypíná. Pokud během 30 minut nebylo stisknuto žádné tlačítko, měřicí přístroj se automaticky vypne.

K automatickému vypnutí napájení nedojde, pokud je přístroj v režimu TrendPlot nebo v režimu osciloskopického záznamu, dojde ale ke ztlumení podsvícení. Záznam pokračuje dokonce i při téměř vybité baterii a zachování údajů zaznamenaných v paměti není ohroženo.

Chcete-li prodloužit životnost baterií bez použití funkce automatického vypnutí napájení, můžete použít možnost automatického vypnutí displeje. Displej se vypne po nastavené době (30 sekund nebo 5 minut).

Poznámka

Je-li připojen napájecí adaptér, nedojde k automatickému vypnutí napájení a funkce automatického vypnutí displeje není aktivní.

Časovač automatického vypnutí

Na počátku je časovač vypnutí nastaven na 30 minut.

Lze jej nastavit například na vypnutí po 5 minutách následujícím způsobem:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku UŽIVATELSKÉ MOŽNOSTI.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** otevřete nabídku MOŽNOSTI PRO ÚSPORU BATERIE.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku Automatické vypnutí přístroje a 5 minut.

Časovač automatického vypnutí displeje

Ve výchozím nastavení není časovač automatického vypnutí aktivní (neprobíhá automatické vypnutí displeje).

Nastavení časovače automatického vypnutí displeje na 30 sekund až 5 minut:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku UŽIVATELSKÉ MOŽNOSTI.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** otevřete nabídku MOŽNOSTI PRO ÚSPORU BATERIE.
4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku Automatické vypnutí displeje a 30 sekund nebo 5 minut.

Displej se vypne po uplynutí nastavené doby.

Opětovné zapnutí displeje:

- Stiskněte libovolné tlačítko. Displej se znovu rozsvítí a opět se spustí časovač automatického vypnutí displeje. Displej se znovu vypne po uplynutí této doby.
- Připojte napájecí adaptér a časovač automatického vypnutí pak nebude aktivní.

Možnosti automatického nastavení

Pomocí následujícího postupu lze zvolit, jak se má automatické nastavení chovat po stisknutí tlačítka AUTO-MANUAL (automatické nastavení).

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku UŽIVATELSKÉ MOŽNOSTI.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** otevřete nabídku AUTOMATICKÉ NASTAVENÍ.

Pokud je frekvenční rozsah nastaven na >15 Hz, odezva funkce Connect-and-View (Připoj a měř) bude rychlejší. Tato větší rychlost je důsledkem toho, že měřicí přístroj je nastaven tak, aby neanalyzoval nízkofrekvenční složky signálu. Pokud ale měříte frekvence nižší než 15 Hz, je nutné nastavit analýzu nízkofrekvenčních složek signálu pro automatické spouštění:

4. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **1 Hz a nahoru**, poté přejděte do nabídky **Propojení vstupu**.

Po stisknutí tlačítka AUTO-MANUAL (automatické nastavení) lze nastavit propojení vstupů na možnost dc (ss) nebo je nechat nezměněné.

5. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Nezměněno**.

Po stisknutí tlačítka AUTO-MANUAL (automatické nastavení) lze nastavit zachycení rušivých impulzů na možnost Zapnuto nebo je nechat nezměněné.

6. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Nezměněno**.

Poznámka

Možnost automatického nastavení pro frekvenci signálu je stejná jako pro možnost automatického spouštění frekvence signálu. Viz [Možnosti automatického spouštění](#). Možnost automatického nastavení ovšem určuje chování funkce automatického nastavení a má vliv pouze po stisknutí tlačítka pro automatické nastavení (Auto Set).

Údržba

Tato část se zabývá základními postupy údržby, které může vykonávat uživatel. Více informací o kompletním servisu, demontáži, opravě a kalibraci naleznete v *příručce ke kalibraci řady 190 III* na stránkách www.fluke.com.

⚠️ Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, dodržujte následující pokyny:

- **Výrobek by měl opravovat pouze vyškolený technik.**
- **Požívejte pouze specifikované náhradní součásti.**
- **Před prováděním jakékoli údržby si pečlivě přečtěte bezpečnostní informace na začátku této příručky.**
- **Odpojte signalizaci vstupního napětí, než začnete měřicí přístroj čistit.**

Přístroj čistěte hadříkem namočeným v mýdlové vodě. Nepoužívejte abrazivní prostředky, rozpouštědla nebo líh. Ty by mohly přístroj poškodit.

Skladování

Pokud hodláte přístroj skladovat po delší dobu, dobijte před uskladněním baterie Li-ion (lithium-iontové).

Baterie Li-ion

Doporučení pro bezpečné skladování baterie:

- Nevyjímejte baterii z originálního obalu, dokud ji nepotřebujete použít.
- Je-li to možné, vyjměte baterii ze zařízení, pokud jej nepoužíváte.
- Před skladováním na delší dobu baterii plně nabijte, abyste předešli jejímu selhání.
- Po dlouhodobém skladování může být nutné baterii několikrát nabít a vybit, aby dosáhla maximální kapacity.
- Uchovávejte baterie mimo dosah dětí a zvířat.

Doporučení pro bezpečné používání baterie:

- Baterii je nutné před použitím nabít. K nabíjení baterií používejte pouze síťové adaptéry schválené společností Fluke. Podrobné instrukce k nabíjení najdete v uživatelské příručce.
- Pokud baterii nepoužíváte, zbytečně ji dlouhodobě nenabíjejte.
- Nevystavujte baterie prudkým nárazům, například mechanickým úderům.
- Baterii udržujte v čistotě a v suchu. Znečištěné konektory otřete suchým, čistým hadříkem.

- Pečlivě dbejte na správné vložení baterie do výrobku nebo externí nabíječky.
- Nikdy nepoužívejte baterii ani nabíječku vykazující viditelné poškození.
- Úpravy baterie: není dovoleno pokoušet se otevírat, upravovat ani opravovat baterii, která se jeví jako nefunkční, nebo došlo k jejímu fyzickému poškození.
- Ušchovejte původní informace o výrobku pro budoucí referenci.

Doporučení pro bezpečnou přepravu baterií:

- Baterii je nutné při přepravě vhodným způsobem chránit proti zkratování a poškození.
- Vždy se řiďte předpisy IATA, které obsahují pokyny k bezpečné letecké přepravě baterií Li-ion.

Pro nejlepší údržbu baterie:

- Vyměňte nabíjecí baterii po 5 letech občasného používání, nebo po 2 letech intenzivního používání.
- Občasné používání znamená nabíjení dvakrát týdně.
- Intenzivní používání znamená každodenní úplné vybití a nabití.

Dobíjení baterií

Baterie Li-ion mohou být dodány nenabitě a je nutné je k dosažení plného nabití nabíjet po dobu 5 hodin (měřicí přístroj musí být vypnutý). Pracuje-li přístroj na baterie, v horní části obrazovky se zobrazí indikátor stavu baterií.

Symbole baterie jsou: .

 signalizuje, že zbývá pět minut provozu.

Chcete-li dobíjet baterie a přístroj napájet, připojte napájecí adaptér. Viz [Obrázek 46](#). Chcete-li baterie dobít rychleji, přístroj vypněte.

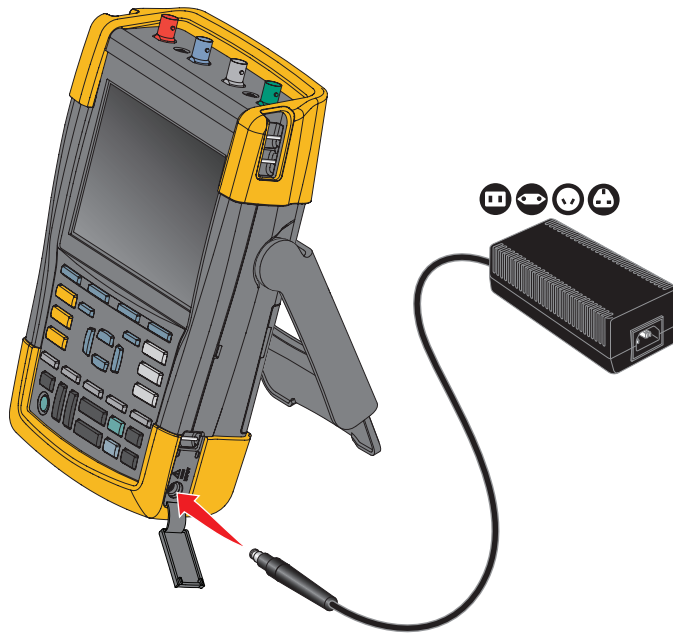
Upozornění

Chcete-li předejít přehřátí baterií při nabíjení, okolní teplota nesmí překročit hodnotu uvedenou ve specifikacích.

Poznámka

Pokud je napájecí adaptér připojen po dlouhou dobu, například přes víkend, k žádnému poškození nedojde. Přístroj automaticky přejde do režimu udržovacího nabíjení.

Obrázek 46. Dobíjení baterií



Alternativně lze také baterii vyměnit (příslušenství Fluke BP290 nebo BP291) za plně nabitou a použít externí nabíječku EBC290 (volitelné příslušenství Fluke).

Výměna baterie

⚠⚠ Výstraha

Abyste předešli úrazu elektrickým proudem, požáru nebo zranění, používejte k výměně pouze baterii Fluke BP290 (nedoporučuje se pro model 190-xx4), BP291 nebo ekvivalent doporučený společností Fluke.

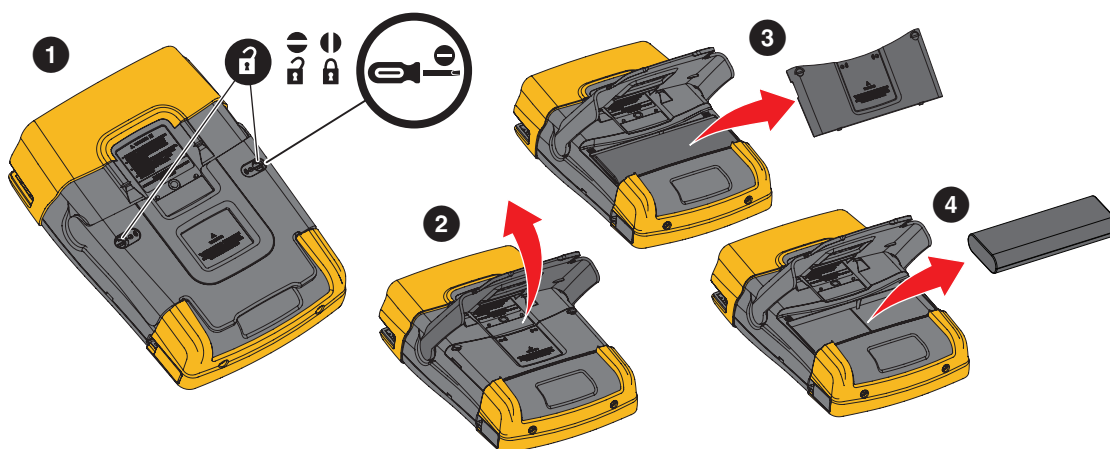
Není-li zajištěno napájení pomocí adaptéru, budou při výměně baterie uchována data uložená v paměti měřicího přístroje po dobu 30 sekund. Chcete-li se vyhnout ztrátě dat, proveďte před vyjmutím baterie jeden z následujících kroků:

- Uložte data do interní permanentní paměti měřicího přístroje nebo do počítače nebo na jednotku USB flash.
- Připojte napájecí adaptér.

Postup vložení a výměny baterie:

1. Odpojte všechny sondy anebo měřicí kabely.
2. Sejměte podstavec nebo jej složte k měřicímu přístroji.
3. Odjistěte kryt baterie. Viz [Obrázek 47](#) ①.
4. Zvedněte sklopný stojan. Viz ②.
5. Zvedněte kryt baterie a sejměte jej. Viz ③.
6. Při výměně zvedněte jednu stranu baterie a vyjměte ji. Viz ④.
7. Vložte baterii a zavřete kryt baterie.

Obrázek 47. Výměna baterie



Kalibrace napěťové sondy

Abyste dosáhli optimální odezvy podle uživatelských specifikací, je nutné zkalibrovat napěťové sondy. Kalibrace zahrnuje vysokofrekvenční nastavení a kalibraci dc (ss) sond 10:1 a 100:1. Kalibrační sondy dosáhnete shody s příslušným vstupním kanálem.

Postup kalibrace napěťových sond 10:1:

1. Stisknutím tlačítka **A** zobrazte označení tlačítka Vstup A.
2. Stisknutím tlačítka **F3** otevřete nabídku SONDA NA VSTUPU A.
Pokud je již vybrán správný typ sondy (žluté pozadí), můžete přejít ke kroku 5.
3. Pomocí kurzoru a tlačítka **ENTER** vyberte položku **Typ sondy: Napěťová a Útlum: 10:1**.
4. Stisknutím tlačítka **F3** znovu otevřete nabídku SONDA NA VSTUPU A.
5. Stisknutím tlačítka **F1** vyberte položku **KALIBRACE SONDY**.

Poznámka

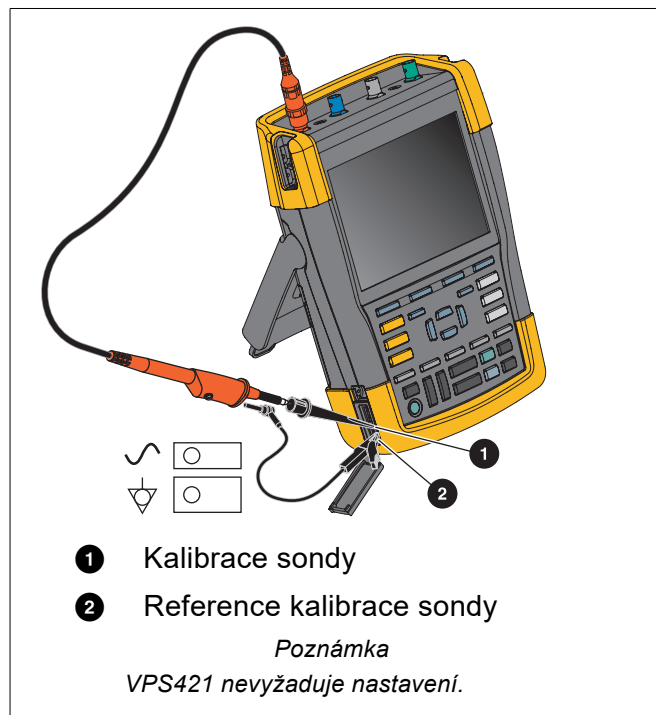
Je nutné připojit háčkovou svorku i nulový referenční kontakt.

Zobrazí se hlášení, zda chcete spustit kalibraci sondy 10:1.

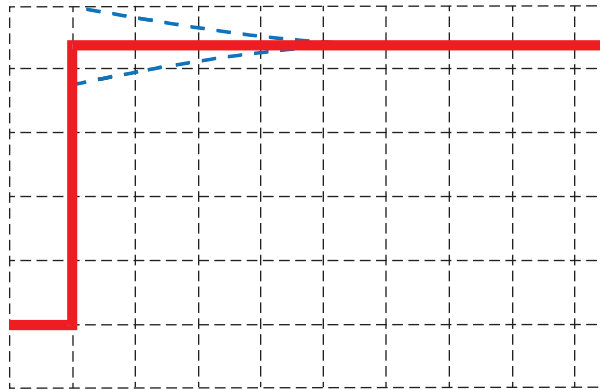
6. Stisknutím tlačítka **F4** spusťte kalibraci sondy.

Zobrazí se hlášení s informacemi, jak sondu připojit. Připojte červenou napěťovou sondu 10:1 ke vstupu A a k referenčnímu signálu pro kalibraci sondy. Viz [Obrázek 48](#).

Obrázek 48. Nastavení napěťové sondy



- Seřídte ladicí šroub v korpusu sondy tak, aby se na displeji zobrazila čistá obdélníková vlna. Pokyny pro přístup k ladicímu šroubu v korpusu sondy naleznete v instruktážním listu sondy.



- Stisknutím tlačítka **F4** pokračujte v kalibraci DC. Automatická kalibrace DC (ss) je možná jen s napěťovými sondami 10:1.

Měřicí přístroj se sám na sondu zkalibruje. Během kalibrace se sondy nedotýkejte. Po úspěšném dokončení kalibrace DC (ss) se zobrazí hlášení.

- Stisknutím tlačítka **F4** opustěte nabídku.

Tento postup opakujte pro modrou napěťovou sondu 10:1 na vstupu B, šedou napěťovou sondu 10:1 na vstupu C a zelenou napěťovou sondu 10:1 na vstupu D.

Poznámka

Používáte-li napěťové sondy 100:1, vyberte útlum 100:1 a proveďte kalibraci. Napěťové sondy 100:1 vyžadují kalibraci stejnosměrného napětí. Nastavení pomocí ladicího šroubu není k dispozici.

Verze a informace o kalibraci

Je možné zobrazit číslo verze a datum kalibrace:

- Stisknutím tlačítka **USER** zobrazte označení tlačítka UŽIVATEL.
- Stisknutím tlačítka **F3** otevřete obrazovku VERZE A KALIBRACE.
- Stisknutím tlačítka **F4** zavřete obrazovku.

Na obrazovce se zobrazí údaje o čísle modelu s verzí softwaru, sériové číslo, číslo kalibrace s datem poslední kalibrace a nainstalovaná volitelná (softwarová) výbava. Tlačítko LICENČNÍ INFORMACE otevře obrazovku s informacemi o licenci pro Open Source software. Specifikace měřicího přístroje jsou založeny na jednoročním kalibračním cyklu. Rekalibraci smí provést pouze kvalifikovaná osoba. Je-li nutné provést rekalibraci, obraťte se na místního distributora společnosti Fluke.

Informace o baterii

Obrazovka informací o baterii obsahuje informace o stavu baterie a sériovém čísle baterie.

Postup zobrazení informací o baterii:

1. Stisknutím tlačítka **USER** zobrazíte označení tlačítka UŽIVATEL.
2. Stisknutím tlačítka **F3** otevřete obrazovku VERZE A KALIBRACE.
3. Stisknutím tlačítka **F1** otevřete nabídku INFORMACE O BATERII.
4. Stisknutím tlačítka **F4** se vrátíte na předchozí obrazovku.

Úroveň indikuje kapacitu baterie jako procentuální hodnotu současné maximální kapacity baterie. **Čas do vybití** udává odhad vypočtené zbývající provozní doby.

Náhradní díly

Tabulka 5 obsahuje seznam náhradních dílů. Chcete-li objednat náhradní díly, obraťte se na zástupce společnosti Fluke.

Tabulka 5. Náhradní díly

Popis	Číslo dílu
Univerzální síťový napájecí adaptér	BC190/830
Měřicí kabely s hroty (jeden červený, jeden černý)	TL175
Sada napěťových sond (červená, modrá, šedá nebo zelená). Tato sada obsahuje následující položky (nejsou k dispozici samostatně): <ul style="list-style-type: none"> • Napěťová sonda 10:1, 500 MHz • Háčková svorka pro hrot sondy • Zemnicí kabel s minikrokosvorkou • Zemnicí svorka pro hrot sondy • Izolační manžeta 	VPS410-II-R (červená) VPS410-II-B (modrá) VPS410-II-G (šedá) VPS410-II-V (zelená)
Sada napěťových sond (červená, modrá, šedá nebo zelená). Tato sada obsahuje následující položky (nejsou k dispozici samostatně): <ul style="list-style-type: none"> • Napěťová sonda 100:1 s hrotem sondy 4 mm, 150 MHz • Háčková svorka pro hrot sondy 4 mm (černá) • Referenční kabel pro hrot sondy 4 mm s banánkovou zástrčkou 4 mm • Krokosvorka (2x) pro hrot sondy 4 mm • Měřicí sonda pro hrot sondy 4 mm 	VPS421-R VPS421-G VPS421-B VPS421-V

Tabulka 5. Náhradní díly (pokr.)

Popis	Číslo dílu
Sada náhradního příslušenství pro napěťovou sondu VPS421	RS421
Sada náhradního příslušenství pro napěťovou sondu VPS410 a VPS410-II	RS400
Magnetická sonda (4x)	MP1
Průchozí zakončovací odpor BNC 50 Ω (1 W) (sada dvou kusů, černá barva)	TRM50
Baterie Li-ion (26 Wh), nedoporučuje se pro modely 190-xx4	BP290
Baterie Li-ion (54 Wh)	BP291
Popruh pro zavěšení	946769

Volitelné příslušenství

Tabulka 6 obsahuje seznam volitelného příslušenství. Další informace o volitelném příslušenství naleznete na stránkách www.fluke.com. Chcete-li objednat volitelné příslušenství, obraťte se na svého zástupce společnosti Fluke.

Tabulka 6. Volitelné příslušenství


Popis	Číslo dílu
<p>Sada napěťových sond, určená pro použití s měřicími přístroji Fluke 190-50x.</p> <p>Sada obsahuje následující položky (nejsou k dispozici jednotlivě):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Napěťová sonda 10:1, 500 MHz (červená, modrá, šedá nebo zelená) • Háčková svorka pro hrot sondy (černá) • Ukostřovací kabel s minikrokosvorkou (černý) • Zemnicí svorka pro hrot sondy (černá) • Izolační manžeta (černá) • Hrot sondy pro adaptér BNC 	<p>VPS510-R (červená) VPS510-B (modrá) VPS510-G (šedá) VPS510-V (zelená)</p>
<p>Sada náhradních dílů pro napěťovou sondu VPS510</p> <p>Sada obsahuje následující položky (nejsou k dispozici jednotlivě):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x Háčková svorka pro hrot sondy (černá) • 1x Ukostřovací kabel s minikrokosvorkou (černý) • 2x Zemnicí svorka pro hrot sondy (černá) • 2x Izolační manžeta pro hrot sondy (černá) • 2x Hrot sondy pro adaptér BNC 	RS500
<p>Sada rozšiřujícího příslušenství pro sondy: VPS410, VPS410-II</p> <p>Sada obsahuje následující položky (nejsou k dispozici jednotlivě):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1x Průmyslová krokosvorka pro hrot sondy (černá) • 1x 2mm měřicí sonda pro hrot sondy (černá) • 1x 4mm měřicí sonda pro hrot sondy (černá) • 1x Průmyslová krokosvorka pro 4mm banánkový konektor (černá) • 1x Ukostřovací kabel s 4mm banánkovým konektorem (černý) 	AS400

Tabulka 6. Volitelné příslušenství (pokr.)


Popis	Číslo dílu
Software a sada přenosného pouzdra. Sada se skládá z následujících položek: <ul style="list-style-type: none"> • Aktivační klíč softwaru FlukeView 2, který změní demo verzi softwaru FlukeView 2 na plně funkční verzi. • Adaptér WiFi (DWA131) • Robustní skořepinový kufřík CXT293 	SCC293
Aktivační klíč softwaru FlukeView pro systém Windows (změní verzi DEMO softwaru FlukeView 2 na plnou verzi).	FlukeView-2
Robustní skořepinový kufřík	CXT293
Externí nabíječka, k externímu nabíjení baterie BP290/BP291 pomocí adaptéru BC190	EBC290
Závěsný háček; umožňuje zavěšení měřicího přístroje na dvířka skříňě nebo stěnu.	HH290
Sada koaxiálních kabelů 50 ohmů; obsahuje 3 kabely (1 červený, 1 šedý, 1 černý), délka 1,5 m, s bezpečnými izolovanými konektory BNC.	PM9091
Sada koaxiálních kabelů 50 ohmů; obsahuje 3 kabely (1 červený, 1 šedý, 1 černý), délka 0,5 m, s bezpečnými izolovanými konektory BNC.	PM9092
Bezpečný T-kus BNC, zástrčkový konektor BNC na dvojjásuvku BNC (plně izolovaný).	PM9093
Průchozí zakončovací odpor BNC 50 ohmů (1 W) (sada dvou kusů, černá barva)	TRM50
Napěťová sonda 10:1, 200 MHz, 2,5 m	VPS212-R (červená), VPS212-G (šedá)
Napěťová sonda 1:1, 30 MHz, 1,2 m	VPS101
Z banánkové dvojjástrčky na zásuvku BNC	PM9081
Z banánkové dvojjásuvky na zástrčku BNC	PM9082
Sada pro vyhledávání problémů pro automobilisty	SCC298

Řešení problémů

Měřicí přístroj se po krátké době vypne

- Baterie mohou být vybité. Zkontrolujte symbol indikující jejich stav v pravé horní části obrazovky.  indikuje, že baterie jsou vybité a je třeba je nabít. Připojte napájecí adaptér BC190.
- Měřicí přístroj je stále zapnutý, ale je aktivní časovač automatického vypnutí displeje. Chcete-li displej zapnout, stiskněte libovolné tlačítko (dojde k restartování časovače automatického vypnutí displeje), nebo připojte napájecí adaptér BC190.
- Časovač automatického vypnutí je aktivní.
- Stisknutím tlačítka ON/OFF vypnete měřicí přístroj.
- Viz [Časovač automatického vypnutí](#).

Obrazovka je černá

- Ujistěte se, že je měřicí přístroj zapnut (stiskněte tlačítko  a počkejte několik sekund).
- Časovač automatického vypnutí displeje je aktivní. Chcete-li displej zapnout, stiskněte libovolné tlačítko (dojde k restartování časovače automatického vypnutí displeje), nebo připojte napájecí adaptér BC190.
- Viz [Časovač automatického vypnutí displeje](#).

Měřicí přístroj nelze vypnout

Pokud nelze měřicí přístroj vypnout v důsledku softwarového blokování, stiskněte tlačítko ON/OFF na alespoň 5 sekund.

Software FlukeView 2 má potíže s rozpoznáním měřicího přístroje

- Zkontrolujte, že je přístroj zapnutý.
- Zkontrolujte, zda je kabel rozhraní správně připojen mezi měřicím přístrojem a počítačem nebo zda je správně nastaveno připojení WiFi. Pro komunikaci s počítačem používejte pouze port mini USB měřicího přístroje.
- Zkontrolujte, zda není prováděna akce ULOŽIT/VYVOLAT/KOPÍROVAT/PŘESUN z nebo na zařízení USB.
- Zkontrolujte, zda byly správně nainstalovány ovladače USB. [Ovladače USB](#).

Příslušenství Fluke napájené bateriemi nefunguje

Pokud používáte příslušenství Fluke napájené bateriemi, pokaždé nejprve zkontrolujte stav baterií daného příslušenství pomocí multimetru Fluke nebo postupujte podle pokynů platných pro dané příslušenství.