

233

True-rms Remote Display Digital Multimeter

Uživatelská příručka

September 2009 (Czech)

© 2009 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 ZODPOVIDNOSTI

Tento výrobek Fluke bude bez závad na materiálu a zpracování po dobu tří let od data zakoupení. Tato záruka nepokrývá pojistky, vyměnitelné baterie nebo poškození při nehodách, nedbalém zacházení, nesprávném použití, úpravách, kontaminaci nebo abnormálních podmínkách při použití nebo manipulaci. Autorizovaní maloobchodníci nejsou oprávněni prodlužovat jménem společnosti fluke jakékoli jiné záruky. Pro zabezpečení servisu v záruční době kontaktujte, vaše nejbližší autorizované servisní centrum Fluke, abyste získali informace o autorizaci vrácení, potom zašlete výrobek tomuto servisnímu centru s popisem problému.

TATO ZÁRUKA JE VAŠÍM JEDINÝM OPRAVNÝM PROSTŘEDKEM. ŽÁDNÉ DALŠÍ ZÁRUKY, JAKO VHODNOST PRO KONKRÉTNÍ ÚČEL, TÍM NEJSOU VYJÁDŘENY ANI ODVOZENY. SPOLEČNOST FLUKE NEODPOVÍDÁ ZA ŽÁDNÉ ZVLÁŠTNÍ, NEPŘÍMÉ, NÁHODNÉ NEBO NÁSLEDNÉ ŠKODY NEBO ZTRÁTY, VČETNĚ ZTRÁTY DAT, VZNIKLÉ Z JAKÉKOLIV PŘÍČINY NEBO PŘEDPOKLADU. Jelikož některé státy nepřipouštějí vyloučení nebo omezení vyplývající záruky nebo náhodných nebo následných škod, nemusí se na vás toto omezení odpovědnosti vztahovat.

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

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

Obsah

Nadpis	Strana
Úvod.....	1
Jak kontaktovat společnost Fluke	1
Bezpečnostní pokyny	2
Výstrahy a upozornění.....	2
Radiofrekvenční data.....	5
Nebezpečné napětí	6
Upozornění na měřicí vodiče.....	6
Funkce	8
Chybové zprávy	12
Battery Saver™ (Klidový Režim).....	13
Režim nahrávání MIN MAX AVG	13
Podržení hodnoty displeje	14
Ruční a automatické nastavování rozsahu.....	14
Podsvícení	15
Funkce volitelné při zapnutí.....	15

Jak provádět měření	16
Měření střídavého a stejnosměrného napětí.....	16
Měření odporu.....	17
Měření teploty	19
Testy spojitosti	19
Testy diod	21
Měření kapacitance.....	23
Měření střídavého nebo stejnosměrného proudu.....	24
Měření frekvence	26
Vzdálený provoz	26
Odstranění modulu displeje	27
Dokování modulu displeje do základny měřicího přístroje	28
Údržba	29
Obecná údržba	29
Výměna baterií.....	29
Testování pojistek	33
Výměna pojistek.....	34
Servis a náhradní díly	35
Všeobecné specifikace	38
Podrobné specifikace	39
Střídavé napětí.....	39
Stejnoseměrné napětí, vodivost a odpor.....	40
Spojitosť	40
Teplota.....	40
Střídavý proud.....	41
Stejnoseměrný proud.....	41
Kapacitance	42
Dioda	42

Frekvence.....	43
Záznam hodnot MIN MAX	43
Parametry vstupu	44

Seznam tabulek

Tabulka	Nadpis	Strana
1.	Elektrické symboly.....	7
2.	Displej.....	8
3.	Vstupy	10
4.	Pozice funkčního přepínače	11
5.	Chybové zprávy.....	12
6.	Funkce volitelné při zapnutí	15
7.	Náhradní součástky.....	35
8.	Příslušenství.....	37

Seznam obrázků

Obrázek	Nadpis	Strana
1.	Měření střídavého a stejnosměrného napětí	16
2.	Měření odporu	18
3.	Testy spojitosti	20
4.	Test diod	22
5.	Měření kapacitance	23
6.	Měření proudu	25
7.	Oddělení modulu displeje	27
8.	Dokování modulu displeje do základny měřicího přístroje	28
9.	Výměna baterií v základně měřicího přístroje	30
10.	Odstanění baterií modulu displeje	32
11.	Test pojistek	33
12.	Výměna pojistky	34
13.	Náhradní součástky	36

Úvod

Přístroj Fluke 233 (dále jen měřicí přístroj) představuje kompaktní nástroj s jednoduchou obsluhou k měření elektrických a elektronických obvodů.

⚠️ ⚠️ Výstraha

Před prací s měřicím přístrojem si přečtěte bezpečnostní pokyny.

Jak kontaktovat společnost Fluke

S některým ze zástupců společnosti Fluke si můžete promluvit na jednom z telefonních čísel uvedených níže.

Technická podpora USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)

Kalibrace/oprava USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Evropa: +31 402-675-200

Japonsko: +81-3-3434-0181

Singapur: +65-738-5655

Kdekoliv na světě: +1-425-446-5500

Nebo navštivte internetovou stránku Fluke
www.fluke.com.

Pro registraci výrobku navštivte webovou stránku
<http://register.fluke.com>.

Nejnovější dodatky k manuálu si lze přečíst, vytisknout či stáhnout z webové stránky

<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

Bezpečnostní pokyny

Měřicí přístroj je v souladu s normami:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA C22.2 č. 61010-1-04
- ANSI/UL 61010-1:2004
- EN61010-1:2001
- EN61326-1:2006
- EN 61326-2-2:2006
- ETSI EN 300 328 V1.7.1:2006
- ETSI EN 300 489 V1.8.1:2008
- FCC Část 15 Podčást C části 15.207, 15.209, 15.249 FCCID: T68-F233
- RSS-210 IC: 6627A-F233
- Kategorie měřidla III, 1000 V, stupeň znečištění 2
- Kategorie měřidla IV, 600 V, stupeň znečištění 2

V tomto manuálu se používá **Výstraha** jako upozornění na podmínky a postupy, které způsobují situace nebezpečné pro uživatele. **Upozornění** se týká podmínek a postupů, které by mohly způsobit poškození měřícího přístroje, poškození vybavení vystaveného testování nebo nevratnou ztrátu dat.

Symbole použité na měřicím přístroji a v této příručce jsou vysvětleny v tabulce 1.

Výstrahy a upozornění

⚠ ⚠ Výstraha

Aby se zabránilo případnému zásahu elektrickým proudem nebo zranění osob, dodržujte následující pokyny:

- Tento měřicí přístroj používejte pouze tak, jak je popsáno v této příručce, jinak nemusí být zajištěna jeho ochrana.
- Pokud je měřicí přístroj poškozený, nepoužívejte jej. Než měřicí přístroj použijete, prohlédněte jeho pouzdro. Hleďte praskliny nebo chybějící části plastu. Důkladně prohlédněte izolaci okolo svorek.
- Než měřicí přístroj použijete, ujistěte se, že je kryt přihrádky na baterie zavřený a zajištěný.
- Když se objeví kontrolka baterie (🔋), baterie vyměňte.

- Před otevřením krytu baterie v základně měřicího přístroje odpojte od měřicího přístroje měřicí vodiče.
- Zkontrolujte, zda není u měřících vodičů poškozená izolace nebo obnažený kov. Změřte průchodnost měřících vodičů. Než budete měřicí přístroj používat, vyměňte poškozené měřicí vodiče.
- Mezi kontakty nebo mezi kontakt a uzemnění nepřipojujte větší než jmenovité napětí vyznačené na měřicím přístroji.
- Pokud je odstraněn kryt baterie nebo je pouzdro otevřené, měřicí přístroj nepoužívejte.
- Zvýšené pozornosti je třeba dbát při napětích > 30 V stř. rms, špičkovém 42 V stř. nebo 60 V ss. Tato napětí představují nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Používejte pouze takové pojistky, jaké povoluje tento návod k použití.
- K měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Nepracujte sami.
- Za účelem měření proudu zapojte měřič do obvodu poté, co vypnete napájení obvodu. Měřič zapojujte do obvodu vždy sériově.
- Společný měřicí vodič zapojte před živý měřicí vodič a odpojte živý měřicí vodič před společným měřicím vodičem.
- Měřicí přístroj nepoužívejte, pokud nefunguje správně. Může tím být narušena jeho ochrana. Pokud si nejste jisti, nechte měřicí přístroj prohlédnout.
- Nepoužívejte měřicí přístroj v blízkosti výbušných plynů, výparů nebo ve vlhkém či mokřím prostředí.

- K napájení měřicího přístroje používejte pouze specifikované baterie 1,5 V AA (tři v základně měřicího přístroje a dva v displeji), správně nainstalované.
- Při práci v nebezpečném prostředí dodržujte místní a státní bezpečnostní požadavky.
- Používejte pouze měřicí vodiče s odpovídajícími parametry napětí, kategorie a proudu jako má měřicí přístroj a které byly schválené bezpečnostní agenturou.
- Nejprve změřte známé napětí, abyste se přesvědčili, že měřicí přístroj funguje správně. Pokud si nejste jisti, nechte měřicí přístroj prohlédnout.
- Při práci v nebezpečném prostředí používejte ochranné pomůcky požadované místními nebo státními úřady.
- Před použitím změřte spojitost měřicích vodičů. Nepoužívejte je, pokud je odpor vysoký nebo zkreslený.
- Používejte pouze náhradní díly specifikované pro tento měřicí přístroj.
- Mějte stále prsty za ochranou prstů na sondách.

⚠ Upozornění

Abyste předešli poškození měřicího přístroje nebo zkoušeného zařízení, postupujte podle následujících pokynů:

- Před provedením testů diod nebo měřením odporu, spojitosti či kapacitance vypněte napájení v obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
- Pro všechna měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Před měřením proudu proveďte test pojistek.

Radiofrekvenční data

Poznámka

Změny či úpravy bezdrátového 2,4 GHz rádia, které nejsou výslovně schváleny společností Fluke Corporation mohou mít za následek zneplatnění oprávnění uživatele k provozování zařízení.

Tento přístroj je ve shodě s Částí 15 Pravidel FCC. Provoz je podmíněn dvěma následujícími podmínkami: (1) tento přístroj nemůže způsobit interferenci a (2) tento přístroj musí akceptovat jakoukoli interferenci, včetně interference, která může způsobit nežádoucí provoz přístroje.

Digitální zařízení třídy B: Digitální zařízení prodávané jako určené k provozu v obytném prostředí neohledně na použití v prostředí komerčním, pracovním či průmyslovém. Příkladem takových zařízení jsou mimo jiné osobní počítače, kalkulačky a ekvivalentní elektronická zařízení, která jsou v prodeji za účelem provozování širokou veřejností.

Měřicí přístroj byl testován a shledán kompatibilním s omezeními pro digitální zařízení Třídy B, podle Části 15 Pravidel FCC. Tyto limity byly vytvořeny tak, aby byla zajištěna přiměřená ochrana proti škodlivé interferenci při instalaci v obytném prostředí. Toto zařízení vytváří, využívá a může vyzařovat radiofrekvenční energii a pokud se nenainstaluje a nepoužívá v souladu s pokyny,

může způsobit škodlivé interference rádiového spojení. Neexistuje však záruka, že se interference při určité instalaci neobjeví. Pokud toto zařízení způsobuje škodlivé interference rádiového či televizního příjmu, což může být dáno zapnutím nebo vypnutím zařízení, měl by se uživatel pokusit interference opravit jedním či několika opatřeními uvedenými níže:

- Přeorientujte nebo přemístěte anténu přijímače.
- Zvětšete vzdálenost mezi zařízením a přijímačem.
- Pomoci vám může prodejce nebo zkušený rádiový/televizní technik.

Výraz „IC:“ před číslem rádiové certifikace pouze značí, že zařízení splňuje kanadské technické průmyslové specifikace.

Nebezpečné napětí

Když měřicí přístroj rozezná napětí ≥ 30 V nebo napěťové přetížení (OL), zobrazí se na displeji symbol ⚡ a rozsvítí se červená kontrolka LED vysokého napětí na základně přístroje, která upozorňuje na to, že ve vstupu měřicího přístroje je nebezpečné napětí. Pro měření frekvence >1 kHz je symbol ⚡ a kontrolka LED vysokého napětí bez specifikace.

Upozornění na měřicí vodiče

⚠⚠ Výstraha

Abyste se vyhnuli zranění osob nebo poškození měřicího přístroje, neprovádějte měření měřicím vodičem v nesprávné sorce.

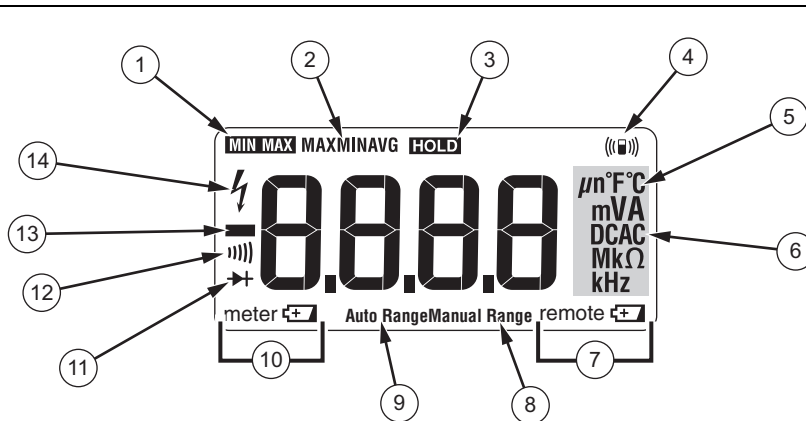
Abyste se ujistili, že jsou měřicí vodiče ve správných svorkách, na displeji se krátce zobrazí LEAD , a když pohnete s přepínačem funkce do pozice nebo z pozice A (Ampéry), zazní bzučák.

Tabulka 1. Elektrické symboly

	stř. (střídavý proud)		Uzemnění
	ss. (stejnsměrný proud)		Pojistka
	Nebezpečné napětí		Vyhovuje nařízením Evropské unie
	Nebezpečí. Důležitá informace. Viz příručku.		Vyhovuje příslušným směrnicím asociace Canadian Standards Association (Kanadské sdružení pro standardy).
	Baterie. Když se zobrazí, je baterie málo nabitá.		Dvojitá izolace
	Tón testu spojitosti nebo bzučáku spojitosti		Kapacitance
CAT III	Zařízení IEC Kategorie měřidla III CAT III je opatřeno ochranou proti přechodům v zařízeních v pevných instalacích zařízeních, jako jsou rozvodné panely, napáječe, krátké vedlejší okruhy a osvětlovací systémy velkých budov.	CAT IV	Kategorie měření IV dle IEC Zařízení přepětové kategorie CAT IV je opatřeno ochranou proti přechodovým proudům z úrovně primárního napájení, jako je elektroměr nebo nadzemní a podzemní elektrické vedení.
	Nevyhazujte tento výrobek do netříděného odpadu. Údaje o recyklaci najdete na webové stránce společnosti Fluke.		Dioda
	Kontrolováno a licencováno společností TÜV Product Services.		Vyhovuje příslušným australským normám.

Funkce








Viz tabulka 3 až 4, kde je uveden seznam funkcí měřicího přístroje s krátkými popisy funkcí.

Tabulka 2. Displej

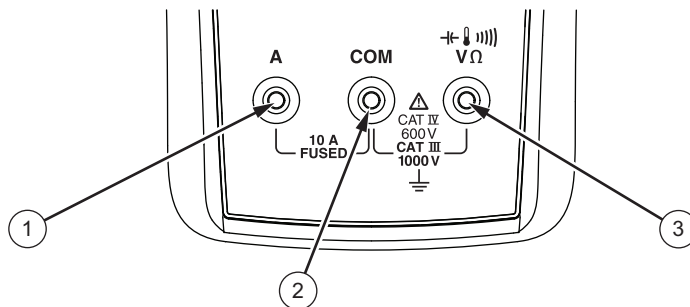
gcc101.eps

Číslo.	Symbol	Význam
1	MIN MAX	Zapnutý režim MIN MAX AVG
2	MAX MIN AVG	Zobrazení maximálních, minimálních nebo průměrných hodnot
3	HOLD	Přidržení displeje. Displej zastaví zobrazování hodnot

Tabulka 2. Zobrazení (kont.)

Číslo.	Symbol	Význam
4		Kontrolka rádiového spojení
5	°C, °F	Stupně Celsia, stupně Fahrenheita
6	A	Ampéry (amp)
	V, mV	Volty, milivolty
	μF, nF	Mikrofarady, nanofarady
	ss stř	Stejnoseměrný proud nebo střídavý proud
	Ω, MΩ, kΩ	Ohmy, megaohmy, kiloohmy
	Hz, kHz	Hertzy, kilohertzy
7	Vzdálený 	Výstraha nízkého nabití baterie pro modul displeje
8	Manual Range	Manuální nastavení rozsahu
9	Auto Range	Automatické nastavení rozsahu
10	Měřicí přístroj 	Výstraha nízkého nabití baterie pro základnu měřicího přístroje
11		Režim testování diody
12		Test spojitosti
13	-	Vstup má zápornou hodnotu
14		 Nebezpečné napětí. Měřené vstupní napětí je ≥ 30 V nebo stav napěťového přetížení (OL)

Tabulka 3. Vstupy



gcc110.eps

Č.	Svorka	Popis
1	A	Vstup pro měření proudu 0 A až 10,0 A
2	COM	Společná svorka pro všechna měření
3	⎓ VΩ	Vstup pro měření napětí, spojitosti, odporu, diody, kapacitance, teploty, (pouze model) a frekvence

Tabulka 4. Pozice přepínače funkcí

Pozice přepínače	Popis
$\widetilde{\text{HzV}}$ Hz (tlačítko)	Střídavé napětí od 0,06 do 1 000 V Frekvence od 5 Hz do 50 kHz
$\overline{\text{V}}$	Stejnoseměrné napětí od 0,001 V do 1 000 V
$\overline{\text{mV}}$	Střídavé napětí od 6,0 do 600,0 mV, vázáno na stejnosměrný proud. Stejnoseměrné napětí od 0,1 do 600,0 mV
Ω	Odpor od 0,1 Ω do 40 M Ω Zvukový signál spojitosti se zapne při odporu < 20 Ω a vypne při odporu > 250 Ω
$\overleftarrow{\text{K}}\rightarrow$	Kapacita od 1 nF do 9 999 μF Test diod. Když je vstupní napětí > 2,0 V, na displeji se zobrazí nápis OL
I	Teplota
$\widetilde{\text{A}}_{\text{Hz}}$ Hz (tlačítko)	Střídavý proud od 0,1 A do 10 A (>10 až 20 A, přetížení po dobu 30 sekund, prodleva 10 minut). Při hodnotě >10,00 A displej bliká. Zobrazí se >20 A, OL . Stejnoseměrná vazba Frekvence od 45 Hz do 5 kHz
$\overline{\text{A}}$	Stejnoseměrný proud od 0,001 A do 10 A (>10 až 20 A, přetížení po dobu 30 sekund, prodleva 10 minut). Při hodnotě >10,00 A displej bliká. Zobrazí se >20 A, OL
Upozornění: Všechny funkce stř. proudu jsou na základě skutečných efektivních hodnot. Střídavé napětí je vázáno na střídavý proud. Střídavé milivoly a střídavé ampéry jsou vázány na stejnosměrný proud	

Chybové zprávy

Tabulka 5 obsahuje možné chybové zprávy a kroky k odstranění chyby.


Tabulka 5. Chybové zprávy

Chybové zprávy	
bAtt d ISP	Aby mohl měřicí přístroj fungovat, je nutno vyměnit baterie v modulu displeje.
bAtt bASE	Před spuštěním měřicího přístroje je nutno vyměnit baterie v základně přístroje.
CAL Err	Je nutná kalibrace. Aby mohl přístroj fungovat, je nutno provést jeho kalibraci.
EEP Err	Vnitřní chyba. Aby mohl přístroj fungovat, je nutno jej opravit.
rF Err	Ztráta rádiového spojení se základnou měřicího přístroje.

Battery Saver™ (Klidový Režim)



Měřicí přístroj se vypne (Klidový režim), když po 20 minut nedejde ke změně funkce, změně rozsahu nebo stisknutí tlačítka. Nejnižší spotřeba energie nastává, když je modul displeje dokován v základně měřicího přístroje. Když se modul displeje ze základny měřicího přístroje odstraní, spotřeba energie se zvýší, protože jsou zapnutá rádia.




Abyste měřicí přístroj aktivoval, stiskněte tlačítko nebo otočte přepínačem funkcí.

Chcete-li režim spánku zablokovat, podržte při zapínání měřicího přístroje tlačítko  stisknuté. Režim spánku je zablokován vždy v režimu MIN MAX AVG.

Režim nahrávání MIN MAX AVG

Režim nahrávání MIN MAX AVG zaznamenává minimální a maximální vstupní hodnoty a vypočítává průměr ze všech hodnot. Každá nová vysoká nebo nízká hodnota způsobí zapípaní měřicího přístroje.

- Nastavte měřicí přístroj na funkci měření a rozsah.
- Stisknutím  vstoupíte do režimu MIN MAX AVG.
- **MIN MAX** a MAX se zobrazí a nejvyšší hodnota naměřená od **MIN MAX** se také zobrazí.
- Stisknutím tlačítka  lze procházet nízkými (MIN), průměrnými (AVG) a aktuálními hodnotami.

- Režim nahrávání MIN MAX AVG pozastavíte stisknutím tlačítka . Zobrazí se **HOLD**. Při pozastavení nedejde k vymazání zaznamenaných hodnot MIN MAX AVG.
- Po opětovném stisknutí  můžete pokračovat v režimu záznamu MIN MAX AVG.
- Stisknutím tlačítka  po dobu nejméně 1 sekundy nebo otočením přepínašem funkcí ukončíte záznam a vymažete zaznamenané hodnoty.

Podržení hodnoty displeje

⚠ ⚠ Výstraha

Abyste zabránili úrazu elektrickým proudem, když je zapnuté podržení hodnoty displeje, vypněte podržení hodnoty displeje za účelem měření napětí, které může být odlišné od hodnoty, kterou podrží displej.

Funkce podržení hodnoty displeje hodnotu podrží.

Stisknutím tlačítka **HOLD** aktivujete podržení hodnoty displeje. (Zobrazí se **HOLD**.)

Ukončit podržení a zahájit normální provoz lze stisknutím tlačítka **HOLD** nebo otočením přepínačem funkcí.

Ruční a automatické nastavování rozsahu

Měřicí přístroj je vybaven režimy ručního a automatického nastavování rozsahu.

- V režimu automatického nastavování rozsahu nastavuje měřicí přístroj takový rozsah, který má nejlepší rozlišení pro vstupní signál.
- V režimu ručního nastavování rozsahu potlačíte automatické nastavování rozsahu a nastavíte si rozsah sami.

Když měřicí přístroj zapnete, je nastaven na automatický rozsah a na displeji se zobrazí **Auto Range**.

1. Pokud chcete měřicí přístroj nastavit na režim ručního nastavování rozsahu, stiskněte tlačítko **RANGE**. Na displeji se zobrazí **Ruční rozsah**.
2. Chcete-li postupně zvyšovat rozsah, v režimu ručního nastavování rozsahu stiskněte tlačítko **RANGE**. Po dosažení nejvyššího rozsahu se rozsah měřicího přístroje nastaví na nejnižší rozsah.



Poznámka

V režimech MIN MAX AVG a pozastavení displeje (HOLD) není možné manuálně volit rozsahy.

*Pokud stisknete tlačítko **RANGE** při aktivovaném režimu MIN MAX AVG nebo přidržení hodnoty displeje, přístroj dvakrát zapípá, čímž signalizuje neplatnou operaci a rozsah se nezmění.*

3. Chcete-li opustit ruční nastavování rozsahu, stiskněte tlačítko **RANGE** po dobu nejméně jedné sekundy nebo otočte přepínačem funkcí. Měřicí přístroj je nastaven na automatické nastavování rozsahu a na displeji se zobrazí nápis **Auto Range**.





Podsvícení

Chcete-li zapnout/vypnout podsvícení, stiskněte tlačítko . Podsvícení se automaticky vypne po 40 sekundách. Chcete-li automatické vypínání podsvícení zablokovat, podržte při zapínání měřicího přístroje tlačítko  stisknuté.

Funkce volitelné při zapnutí

Pokud chcete nastavit možnost volitelnou při zapnutí, podržte stisknuté tlačítko a přitom pohybuje přepínačem funkcí z pozice VYPNUTO. Funkce volitelné při zapnutí se zruší, když se přepínač funkcí posune do polohy VYPNUTO nebo když měřicí přístroj přejde do klidového režimu. Všechny funkce volitelné při zapnutí najdete v tabulce 6.

Tabulka 6. Funkce volitelné při zapnutí

Tlačítko	Funkce volitelné při zapnutí
	Osvětluje všechny části displeje.
	Zablokuje bzučák. V zapnutém stavu se zobrazí bEEP.
	Zablokuje se automatické vypnutí („Klidový režim“). V zapnutém stavu se zobrazí PoFF.
	Vypne automatické vypnutí podsvícení. V zapnutém stavu se zobrazí LoFF.

Jak provádět měření

Následující část pojednává o tom, jak provádět měření měřicím přístrojem.

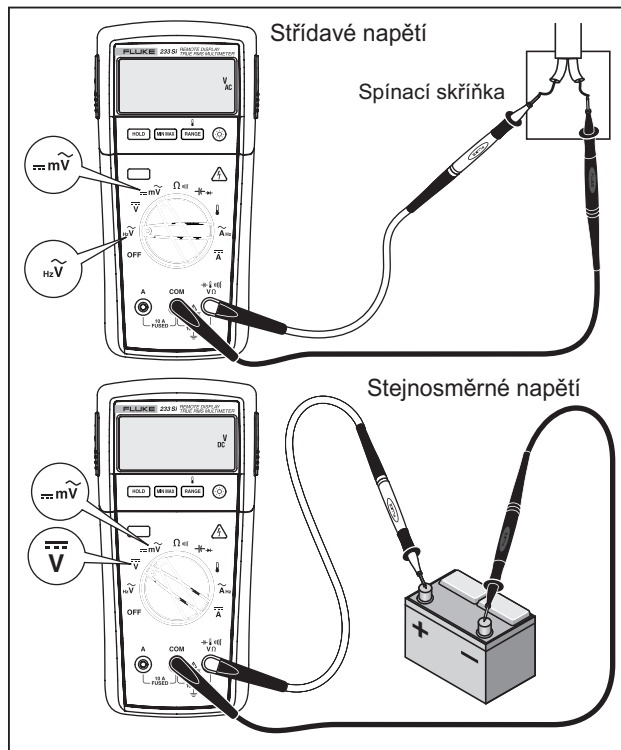
Za účelem připojení měřicích vodičů k obvodu nebo zařízení zapojte nejprve společný měřicí vodič (**COM**). Za účelem odstranění měřicích vodičů odstraňte naposledy společný měřicí vodič.

Měření střídavého a stejnosměrného napětí

Rozsahy napětí jsou 600,0 mV, 6,0 V, 600,0 V a 1 000 V. Pokud chcete nastavit rozsah 600,0 mV ss. nebo stř., otočte přepínačem funkcí do polohy $\approx \text{m}\tilde{\text{V}}$. Nejprve se nastavují milivolty střídavého proudu. Stisknutím tlačítka \square přepnete na milivolty stejnosměrného proudu.

Na obrázku 1 najdete měření stejnosměrného nebo střídavého napětí.

Za účelem měření napětí se měřič zapojuje asi 10 M Ω (10 000 000 Ω) paralelně s obvodem. Tato zátěž může způsobit chyby měření v obvodech s vysokou impedancí. Ve většině případů je tato chyba zanedbatelná (0,1 % nebo méně), pokud je impedance obvodu 10 k Ω (10 000 Ω) nebo menší.



gfc102.eps

Obrázek 1. Měření střídavého a stejnosměrného napětí

Měření odporu

⚠ Upozornění

Abyste zabránili možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před měřením odporu napájení a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory.

Měřicí přístroj vysílá malé množství proudu skrze obvod za účelem měření odporu. Protože tento proud prochází všemi možnými cestami mezi sondami, hodnoty odporu představují celkový odpor všech cest mezi sondami.

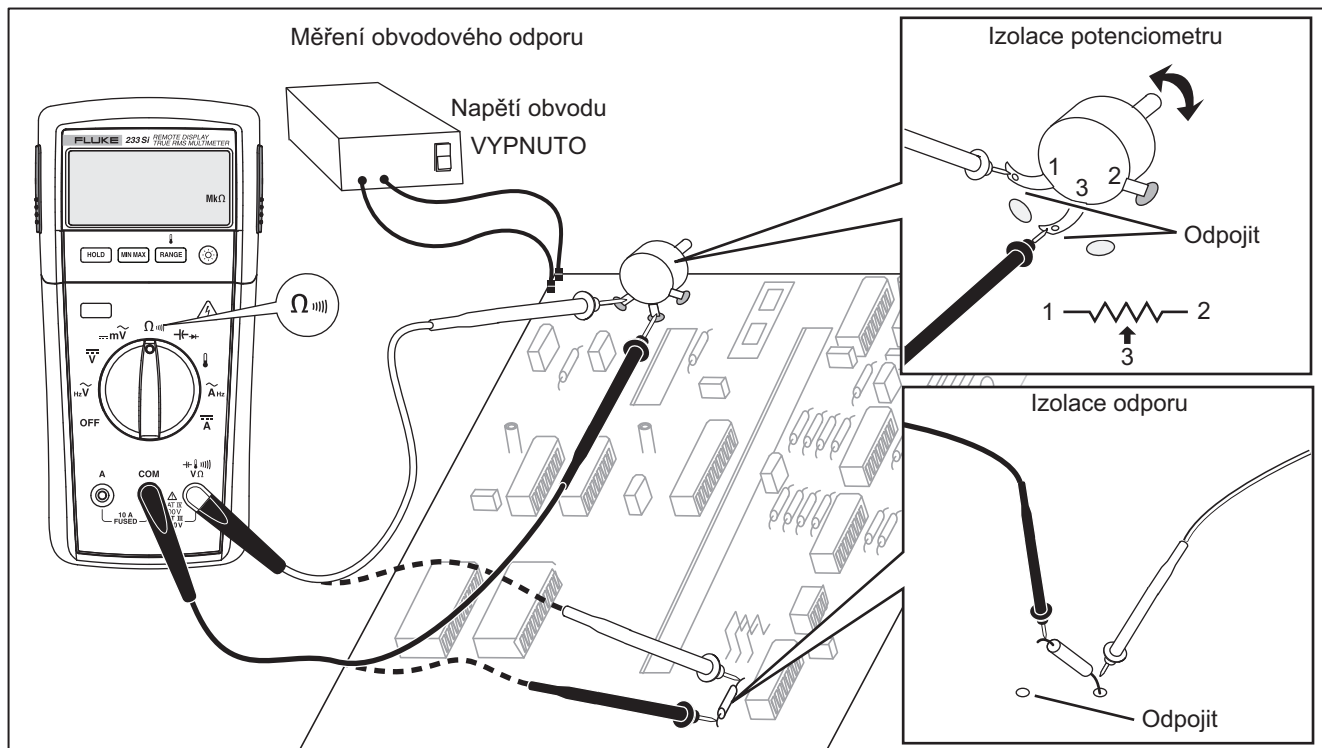
Rozsahy odporu jsou 600, 0 Ω , 6,0 k Ω , 60,0 k Ω , 600,0 k Ω , 6,0 M Ω a 40,0 M Ω .

Za účelem měření odporu nastavte měřicí přístroj tak, jak ukazuje obrázek 2.

Níže jsou uvedeny některé tipy pro měření odporu.

- Měřená hodnota rezistoru v obvodu je často odlišná od specifické hodnoty rezistoru.
- Měřicí vodiče mohou k měření odporu přidat odchylku 0,1 Ω až 0,2 Ω . Za účelem měření odporu měřicího vodiče přitiskněte konce sondy k sobě a odečtěte odpor.
- Funkce odporu využívá dostatečné napětí k tomu, aby vzniklo předpětí v propustném směru u křemíkové diody nebo přechodech tranzistoru a došlo

k toku proudu. Pokud si myslíte, že proud protéká přechodem, stisknutím tlačítka **RANGE** aplikujete nižší proud v následujícím vyšším rozsahu. Pokud je hodnota vyšší, použijte vyšší hodnotu. Typické hodnoty proudu v obvodu nakrátko najdete v tabulce vstupních parametrů v části Specifikace.



gfc106.eps

Obrázek 2. Měření odporu

Měření teploty

Měřicí přístroj měří teplotu termočláneku typu K (součástí dodávky). Stisknutím tlačítka **RANGE** můžete přepínat mezi stupni Celsia (°C) a stupni Fahrenheita (°F).

⚠ Upozornění

Abyste zabránili možnému poškození měřicího přístroje nebo dalšího vybavení, použijte termočlánek předepsaný pro teplotu, která se má měřit. Měřič je předepsán pro -40,0 °C až +400,0 °C a -40,0 °F až 752 °F, ale přiložený termočlánek typu K je předepsán pro 260 °C.

Rozsahy teplot jsou mezi -40,0 °C až +400 °C a -40,0 °F až 752 °F. Všechny ostatní teploty ukazují na displeji 01. Když je připojen termočlánek, displej ukazuje 0PE n.

Měření teploty:

1. Připojte termočlánek typu K ke svorkám COM a svorkám $\frac{K}{V_n}$ měřicího přístroje.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy 1.
3. Stisknutím tlačítka **RANGE** zvolte stupně Celsia nebo Fahrenheita.

Testy spojitosti

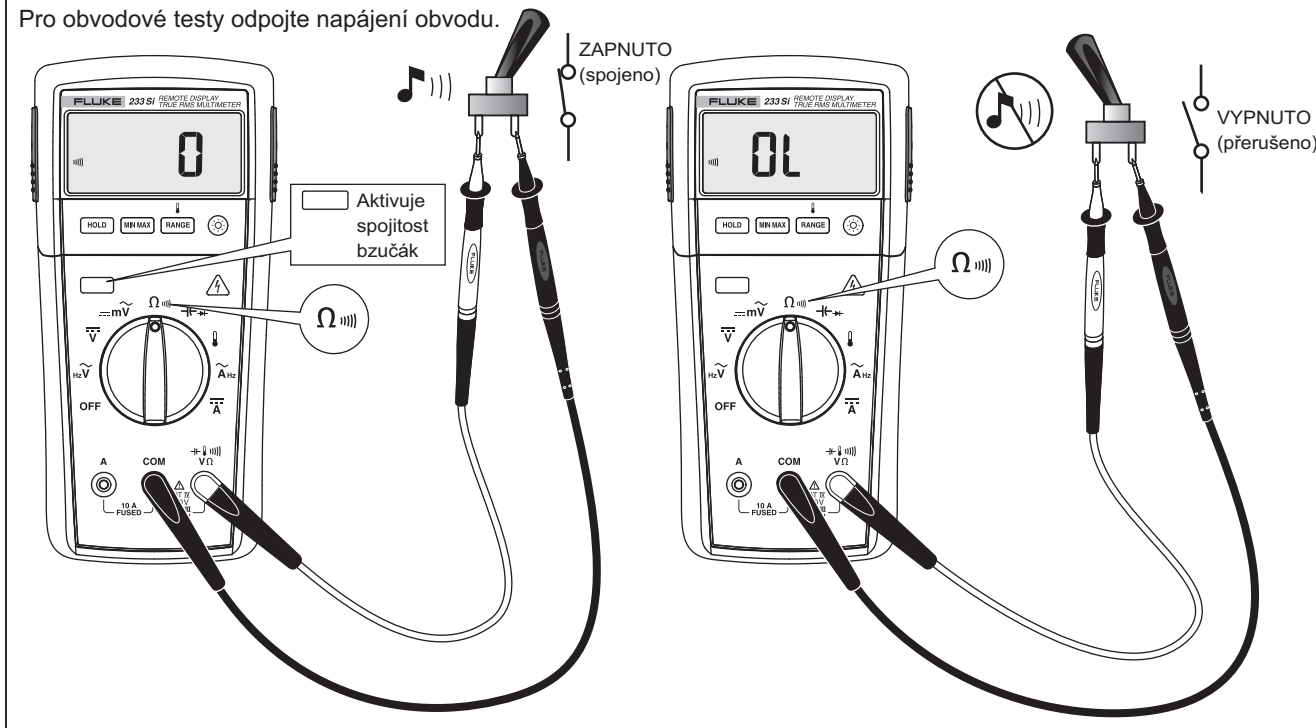
⚠ Upozornění

Abyste zabránili možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před zkoušením spojitosti napájení a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory.

Test spojitosti využívá bzučáku, který zazní, když je zaznamenán uzavřený obvod. Bzučák vám dovolí provádět testy spojitosti bez nutnosti dívat se na displej.

Za účelem provedení testu spojitosti nastavte měřicí přístroj tak, jak ukazuje obrázek 3.

Pro obvodové testy odpojte napájení obvodu.



gfc103.eps

Obrázek 3. Testy spojitosti

Testy diod

⚠ Upozornění

Abyste zabránili možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před zkoušením diod napájení a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory.

Zkoušení diod použijte pro kontrolu diod, tranzistorů, řízených křemíkových usměrňovačů (SCR) a jiných polovodičových součástek. Tato funkce vysílá proud skrze polovodičový přechod a poté změří pokles napětí v přechodu. U funkčního křemíkového přechodu je pokles mezi 0,5 a 0,8 V.

Pokud chcete provést test diod u diody mimo obvod, nastavte měřicí přístroj, jak ukazuje obrázek 4. Pokud chcete provádět měření předpětí v propustném směru u polovodičové komponenty, zapojte červený měřicí vodič do kladné svorky komponenty a vložte černý měřicí vodič do záporné svorky komponenty.

V obvodu má funkční dioda hodnotu předpětí v propustném směru mezi 0,5 a 0,8 V. Hodnota předpětí v závěrném směru zahrnuje odpor dalších cest mezi sondami.

Pokud je dioda funkční ($< 0,85$ V), ozve se krátké pípnutí. Pokud je hodnota $\leq 0,100$ V nebo se jedná o spojená nakrátko, budou znít nepřetržité zvuky pípání. Pokud je dioda otevřená, displej zobrazí nápis „fl“.

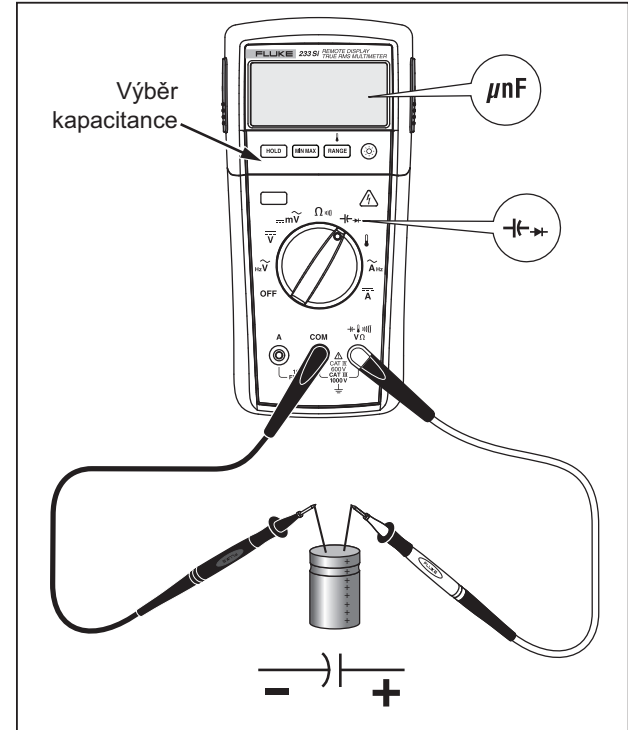
Měření kapacity

⚠ Upozornění

Abyste zabránili možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před měřením kapacity napájení a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory. Abyste se ujistili, že je kondenzátor vybitý, použijte funkci stejnosměrného napětí.

Rozsahy kapacity jsou 1 000 nF, 10,0 μ F, 100,0 μ F a 9 999 μ F.

Za účelem měření kapacity nastavte měřicí přístroj podle obrázku 5.



gfc104.eps

Obrázek 5. Měření kapacity

Měření střídavého nebo stejnosměrného proudu

⚠ ⚠ Výstraha

Abyste zabránili možnému úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob, neprovádějte měření proudu uvnitř obvodu tam, kde je potenciál přerušného obvodu vůči zemi >1 000 V. Poškození měřicího přístroje nebo zranění může nastat, pokud během takového měření vyhoří pojistka.

⚠ Upozornění

Abyste zabránili poškození měřicího přístroje nebo zkoušeného zařízení, postupujte podle následujících pokynů:

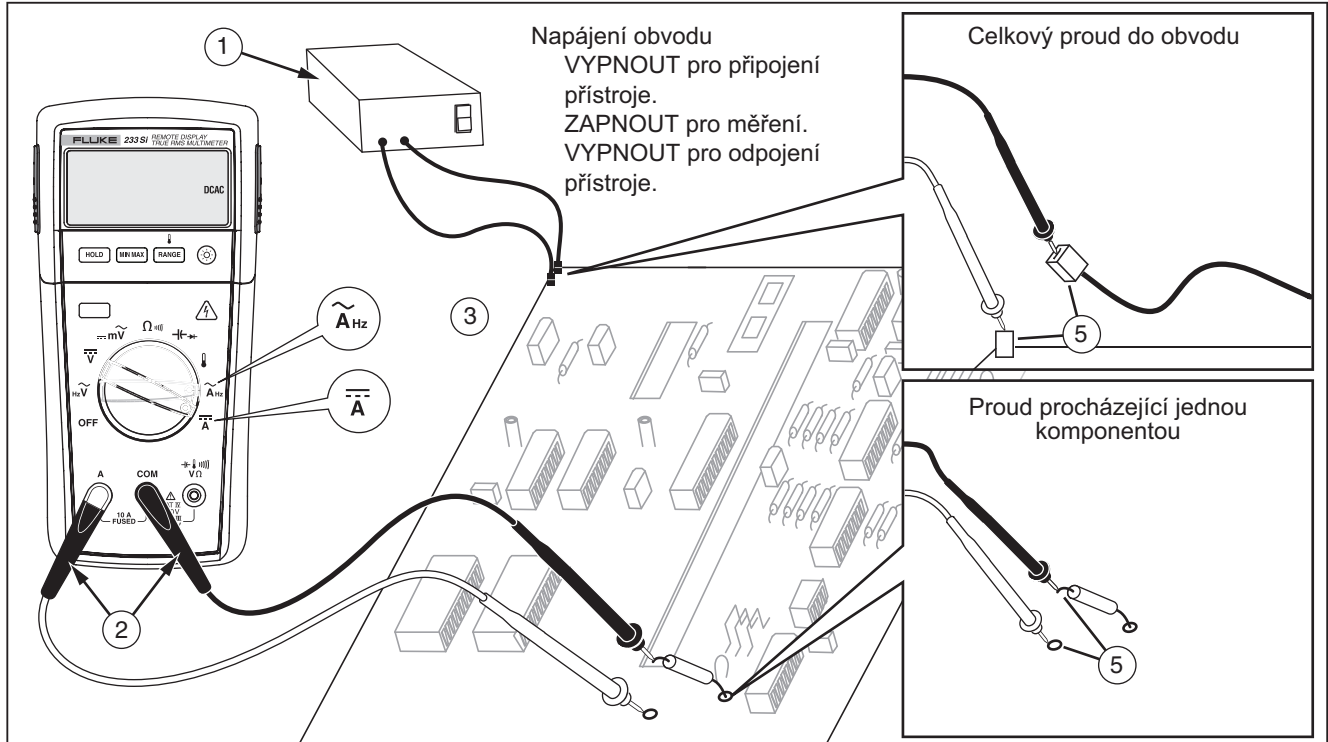
- Před měřením proudu proved'te test pojistek.
- Pro všechna měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Neumíst'ujte sondy po celé délce (paralelně) měřiče nebo komponenty, když jsou měřicí vodiče připojeny do svorek pod proudem.

Za účelem měření proudu musíte rozpojit zkoušený obvod a zapojit měřicí přístroj do série s obvodem.

Rozsahy proudu jsou mezi 6,0 A a 10,0 A. Střídavý proud se zobrazuje jako hodnota rms.

Měření proudu (viz obrázek 6):

1. Odpojte obvod od napájení. Vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
2. Vložte černý měřicí vodič do svorky **COM**. Vložte červený měřicí vodič do svorky **A**.
3. Nastavte přepínač funkcí na \tilde{A}_{Hz} pro střídavý proud nebo $\overline{\overline{A}}$ pro stejnosměrný proud.



gfc107.eps

Obrázek 6. Měření proudu

Měření frekvence

Měření frekvence je počet, kolikrát projde každou sekundu signál střídavého napětí nebo proudu prahovým bodem.

Měření frekvence:

1. Nastavte přepínač funkcí na \widetilde{V}_{Hz} pro napětí nebo \widetilde{A}_{Hz} pro proud.
2. Připojte měřič ke zdroji signálu.
3. Stiskněte .

Měřicí přístroj se automaticky nastaví do jednoho ze čtyř rozsahů frekvencí: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz a 50 kHz.

Níže jsou uvedeny některé typy týkající se měření frekvence.

- Pokud se měření zobrazí jako 0 Hz nebo není stálé, vstupní signál může být pod spouštěcí úrovní nebo v její blízkosti. Nižší rozsah zvyšuje citlivost měřícího přístroje a může většinou tyto problémy upravit.
- Zkreslený vstupní signál může způsobit, že je hodnota frekvence vyšší než obvykle. Zkreslení může způsobit násobné spuštění měřiče frekvence. Vyšší rozsah napětí snižuje citlivost vstupu a může tento problém upravit. Obecně platí, že nejnižší frekvence je ta správná.

Vzdálený provoz

Měřicí přístroj využívá bezdrátovou technologii s malým výkonem 802.15.4, která umožňuje modulu displeje fungovat v jiném umístění než je základna měřícího přístroje. Ačkoli se dálkové ovládání vztahuje na některé funkce měřícího přístroje (přidržení, MIN MAX AVG, Rozsah a Podsvícení), úplné dálkové ovládání přístroje není prostřednictvím modulu displeje možné.

Bezdrátové rádio nezpůsobuje interferenci s hodnotami měřícího přístroje. Když je modul displeje dokován v základně měřícího přístroje, rádio je obvykle vypnuté. Rádio může být při dokovaném modulu displeje zapnuté, když je přepínač funkcí ve vypnuté poloze. Abyste se ujistili, že je rádio vypnuté, vyjměte baterie ze základny přístroje a modulu displeje.

Modul displeje je synchronizován se základnou přístroje, když je dokován v základně přístroje a je zapnutý. Se základnou přístroje lze synchronizovat různé moduly displeje, ale vždy s ní může být synchronizován pouze jeden modul.

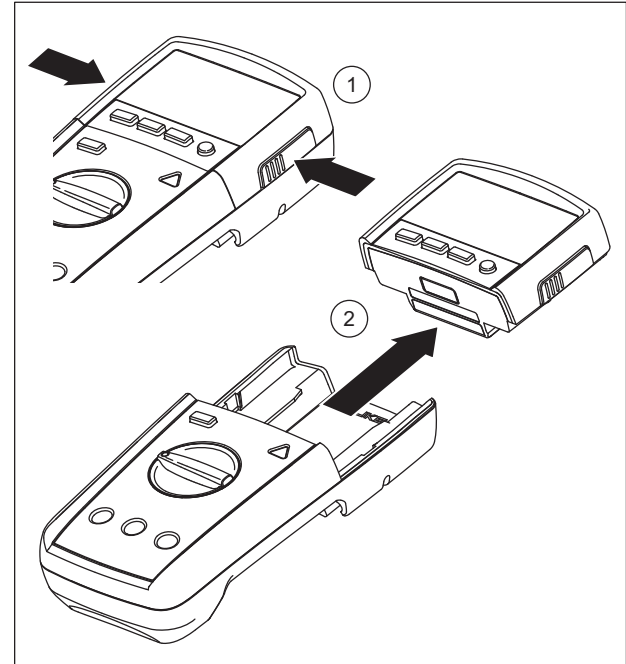
Odstranění modulu displeje

Odstranění modulu displeje (viz obrázek 7):

1. Zatláče na západky po stranách modulu displeje.
2. Vytáhněte modul displeje z horního konce základny měřicího přístroje.

Základna měřicího přístroje a modul displeje mohou být před přerušením rádiového spojení maximálně 10 metrů od sebe. Tato vzdálenost se může změnit, pokud jsou mezi základnou měřicího přístroje a modulem displeje překážky. Mezi modulem displeje a základnou měřicího přístroje je rádiové spojení, když se na displeji zobrazuje (())) .

Když modul displeje a základna měřicího přístroje rádiové spojení ztratí, na displeji se zobrazují pomlčky a (())) bliká. Možné příčiny ztráty spojení je příliš velká vzdálenost vzhledem k prostředí nebo vybití baterií v základně přístroje. Spojení lze obnovit zmenšením vzdálenosti mezi modulem displeje a základnou přístroje.



gcc114.eps

Obrázek 7. Oddělení modulu displeje

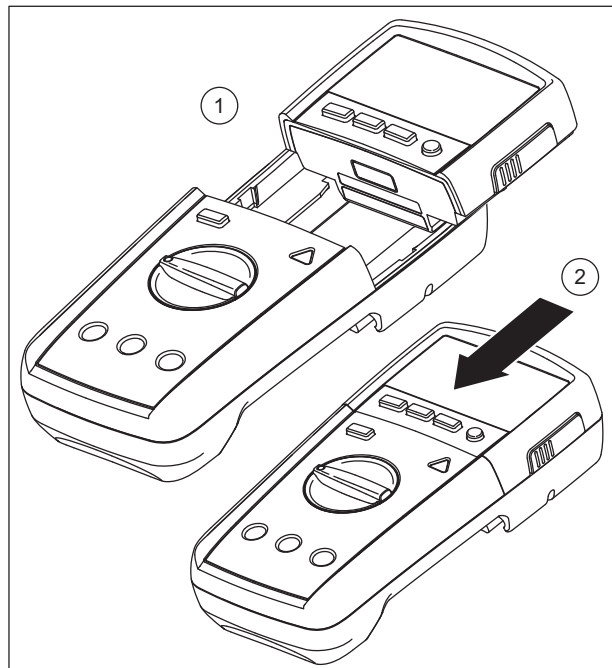
Pokud rádio v základně přístroje a modul displeje nejsou ve spojení, na displeji bliká `rFErr`. Dokujte modul displeje do základny měřicího přístroje a měřicí přístroj vypněte a opět zapněte. Když je měřicí přístroj zapnutý, rozsvítí se červená kontrolka LED vysokého napětí na základně měřicího přístroje. Pokud tomu tak není, vyměňte v základně přístroje baterie. Abyste dosáhli maximální životnosti baterií, dokujte modul displeje do základny měřicího přístroje, když je přístroj vypnutý.

Modul displeje má zabudovaný magnet, kterým jej lze připevnit ke kovovým povrchům.

Dokování modulu displeje do základny měřicího přístroje

Dokování displeje do základny měřicího přístroje podle obrázku 8:

1. Nastavte displej na horních 10 milimetrech základny měřicího přístroje, přičemž oddíl pro baterie displeje je v drážce v horní části základny přístroje.
2. Posuňte displej blíže k základně přístroje, dokud západky displeje nezapadnou.



gcc115.eps

Obrázek 8. Dokování modulu displeje do základny měřicího přístroje

Údržba

⚠ ⚠ Výstraha

Abyste zabránili možnému zranění elektrickým proudem nebo zranění osob, měl by opravy měřicího přístroje provádět technik s oprávněním.

Obecná údržba

Schránku přístroje čistěte navlhčeným hadříkem a slabým čisticím prostředkem. Nepoužívejte rozpouštědla ani abrazivní prostředky.

Špína či vlhkost ve svorkách mohou být příčinou nesprávného měření. Čištění svorek:

1. Vypněte měřicí přístroj a odpojte všechny měřicí vodiče.
2. Vyklepejte špínu, která se může ve svorkách nacházet.
3. Navlhčete čistý tampón jemným čisticím prostředkem a vodou. Otřete tampónem okolí všech svorek. Vysušte každou svorku stlačeným vzduchem, abyste ze svorek vypudili vodu a čisticí prostředek.

⚠ ⚠ Výstraha

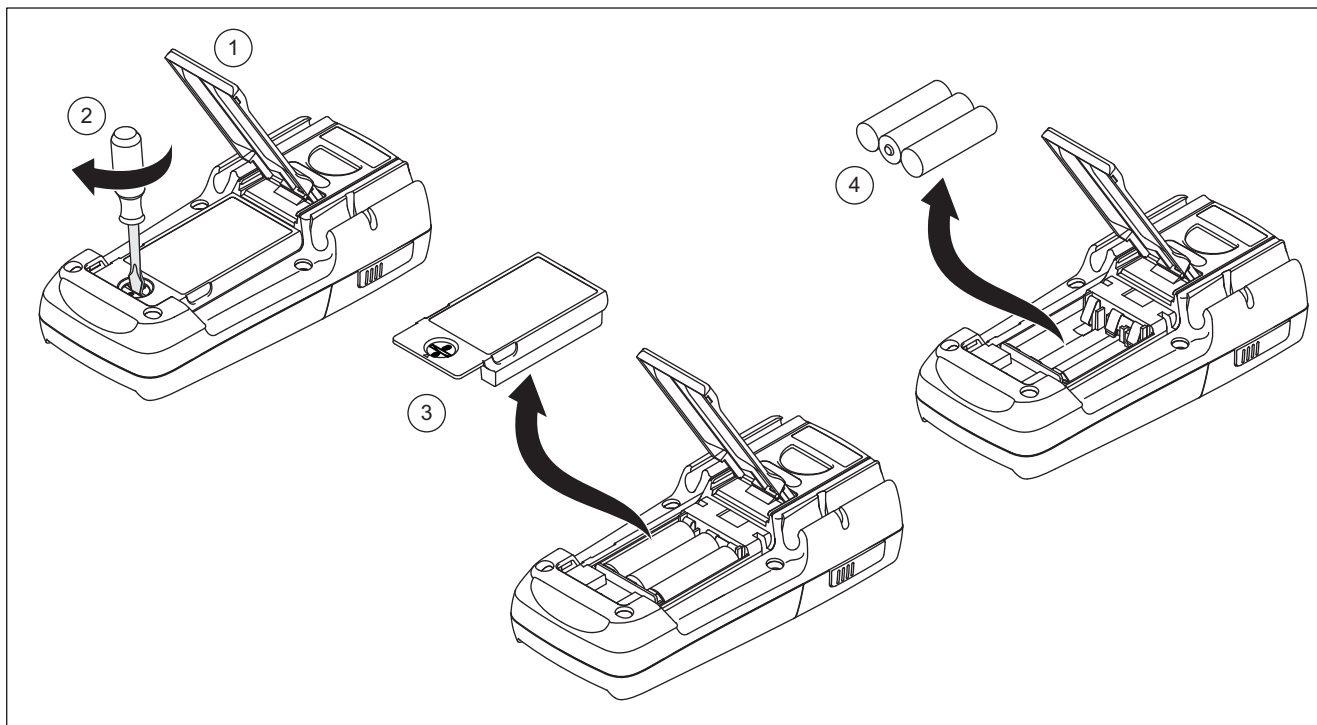
Abyste zabránili zranění elektrickým proudem nebo zranění osob, dříve, než začnete vyměňovat baterie nebo pojistky, odpojte měřicí vodiče a veškeré vstupní signály. Abyste zabránili poškození nebo poranění, instalujte **POUZE** specifikované součástky zobrazené v tabulce 7.

Výměna baterií

⚠ ⚠ Výstraha

Abyste zabránili nesprávnému měření, možnému zranění elektrickým proudem či zranění osob, vyměňte baterii, jakmile se zobrazí kontrolka baterie (🔋). Pokud se na displeji zobrazí **BAt t d ISP**, nebude měřicí přístroj fungovat, dokud nedojde k výměně baterií v modulu displeje. Pokud se na displeji zobrazí **BAt t BA5E**, měřicí přístroj nebude fungovat, dokud nedojde k výměně baterií v základně měřicího přístroje.

Displej má dvě kontrolky nízké úrovně nabití baterií: jednu pro baterie v základně měřicího přístroje a jednu pro baterie modulu displeje. Jakmile se objeví kontrolky nízké úrovně nabití baterií, baterie vyměňte.



gcc112.eps

Obrázek 9. Výměna baterií v základně měřicího přístroje

Výměna baterií v základně měřicího přístroje:

1. Vypněte měřicí přístroj a odpojte všechny měřicí vodiče.
2. Náklon upravte do svislé polohy, jak ukazuje obrázek 9.
3. Odšroubujte západku krytu baterií běžným šroubovákem, dokud se symbol odemknutí (🔓) nezarovná se šipkou.
4. Zvedněte kryt baterií.
5. Vyjměte všechny baterie typu AA a nahradte je novými. Baterie vložte se správnou orientací.
6. Upevněte kryt baterií.

Otáčejte západku krytu baterií, dokud nebude symbol uzamknutí (🔒) zarovnaný se šipkou. Pokud se měřicí přístroj nezapne, je možné, že jsou baterie v základně přístroje nebo v modulu displeje vybité. Jak zjistit, které baterie vyměnit:

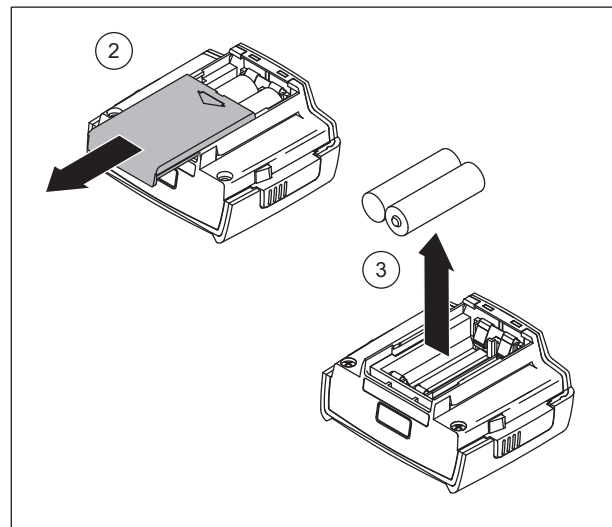
1. Dokujte modul displeje v základně přístroje.
2. Vypněte přepínač funkcí a opět jej zapněte.

Pokud se rozsvítí červená kontrolka LED vysokého napětí, jsou baterie v základně přístroje funkční. Vyměňte baterie v modulu displeje a zapněte měřicí přístroj.

Výměna baterií v modulu displeje:

1. Vyměňte modul displeje ze základny měřicího přístroje. Viz část „Odstranění displeje“.
2. Sejměte kryt baterií modulu displeje, jak ukazuje obrázek 10.
3. Vyměňte dvě baterie typu AA a nahradte je novými. Baterie vložte se správnou orientací.
4. Vraťte zpět kryt baterií modulu displeje.

Dokujte modul displeje do základny měřicího přístroje a zapněte měřicí přístroj.



gcc111.eps

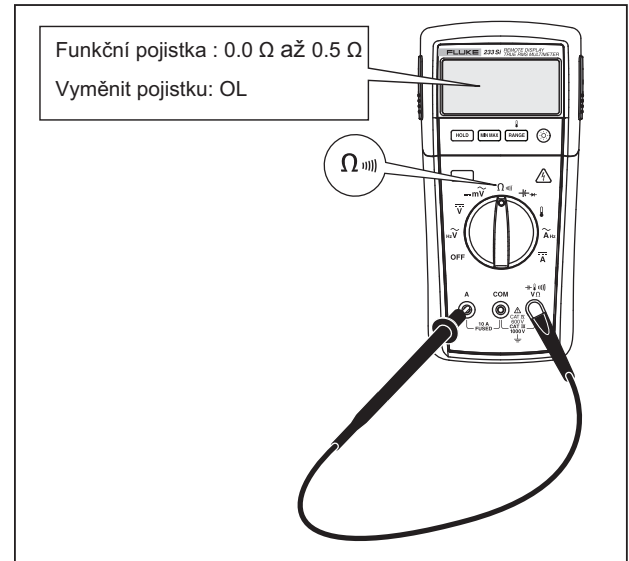
Obrázek 10. Odstranění baterií modulu displeje

Testování pojistek

Provedení testu pojistek:

1. Přepínač funkcí nastavte na Ω $\text{}$.
2. Připojte měřicí vodič ke konektoru $\text{}$, jak ukazuje obrázek 11.
3. Přiložte druhý konec měřicího vodiče ke konektoru A.

U funkční pojistky se zobrazí odpor 0,5 Ω nebo menší. Pokud je odpor větší nebo se zobrazí $\text{}$, pojistku vyměňte.



gfc105.eps

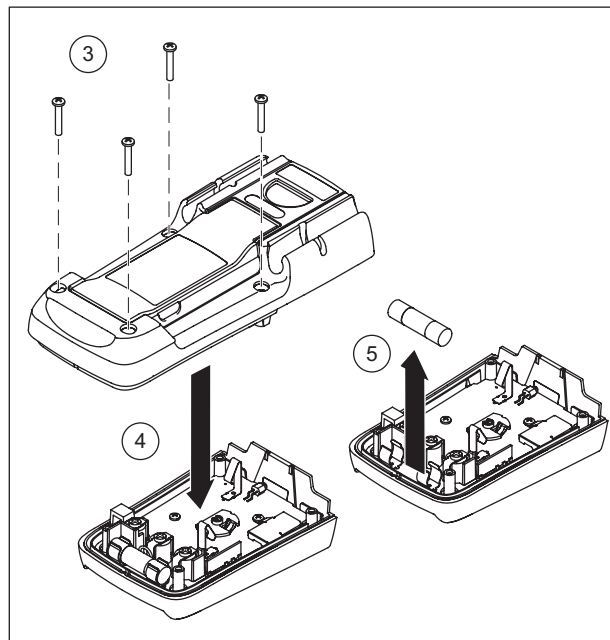
Obrázek 11. Test pojistek

Výměna pojistek

Výměna pojistky:

1. Odpojte testovací kabely od přístroje.
2. Vyjměte modul displeje ze základny měřicího přístroje. Viz část „Výměna modulu displeje“.
3. Jak ukazuje obrázek 12, odstraňte čtyři šrouby ze spodní části schránky.
4. Odtáhněte spodní část schránky od horní části.
5. Vyjměte pojistku z držáku a nahradte ji pojistkou FAST 11 A, 1 000 V, která má minimální vypínací charakteristiku 17 000 A. Používejte pouze typ Fluke PN 803293.

Měřicí přístroj opět sestavíte podle kroků uvedených výše v opačném pořadí.



gcc113.eps

Obrázek 12. Výměna pojistky

Servis a náhradní díly

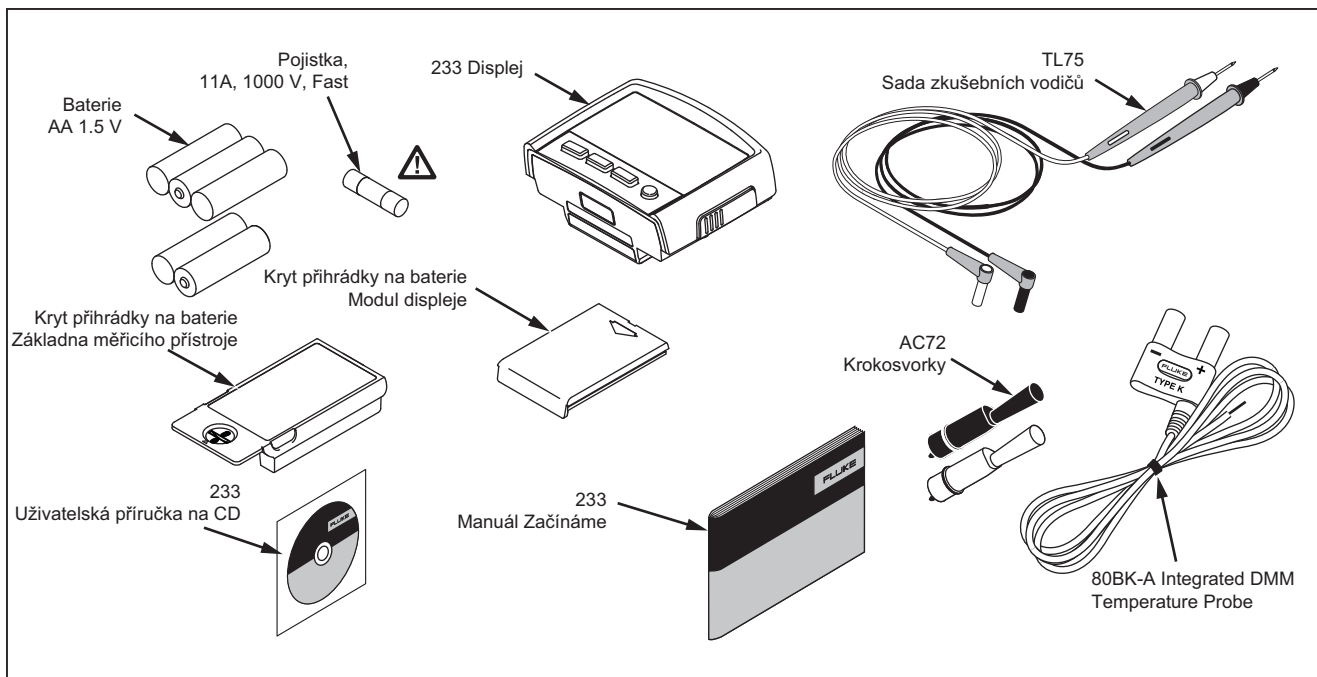
Pokud dojde k selhání měřicího přístroje, vyměňte baterii a proveďte test pojistek. Pročtěte si tento manuál a ujistěte se, že je měřicí přístroj správně používán.

Náhradní díly a příslušenství jsou uvedeny v tabulce 7 a na obrázku 13.

Pokud potřebujete náhradní díly a příslušenství, nahlédněte do části „Jak kontaktovat společnost Fluke“.

Tabulka 7. Náhradní součástky

Popis	Mno ž.	Číslo dílu nebo modelu Fluke
Baterie, AA 1,5 V	5	376756
Pojistka Δ , 11 A, 1 000 V, FAST	1	803293
Kryt baterií – modul displeje	1	3383770
Kryt baterií – základna měřicího přístroje	1	3383762
233 Displej	1	Kontaktovat společnost Fluke ^[1]
Krokosvorka, černá	1	AC72
Krokosvorka, červená	1	
Sada zkušebních vodičů	1	TL75
Integrovaná teplotní sonda DMM	1	80BK-A
233 Uživatelská příručka na CD	1	3465353
233 Manuál Začínáme	1	3465366
Δ V zájmu zajištění bezpečnosti používejte pouze přesný náhradní díl.		
[1] Pokud je třeba vyměnit displej, obraťte se na místní servisní středisko společnosti Fluke.		



gfc116.eps

Obrázek 13. Náhradní součástky

Tabulka 8. Příslušenství

Položka	Popis
TPAK	Magnetický závěs ToolPak
TL223	Sada měřicích elektrických vodičů SureGrip™
TL220	Sada průmyslových zkušebních vodičů
AC285	Krokosvorky SureGrip™
AC87	Sada svorek sběrnice pro velká zatížení
i400s	Svorka pro střídavý proud (vyžaduje adaptér PM9081)
PM9081	Dvojitá banánová zástrčka do zásuvky adaptéru BNC
Příslušenství Fluke je k dostání u schválených distributorů společnosti Fluke.	

Všeobecné specifikace

Maximální napětí mezi jakoukoli

svorkou a povrchem země 1 000 V rms

⚠ Pojistka pro vstupy A 11 A, 1 000 V 17 000 A přerušeni charakteristiky Pojistka

Displej 6 000 impulzů, aktualizace 4/s (frekvence: 9 999 impulzů, kapacitance: 1 000 impulzů)

Nadmořská výška

Pracovní 2 000 metrů

Skladovací 12 000 Metrů

Teplota

Provozní -10 °C až +50 °C

Skladování -40 °C až +60 °C

Teplotní koeficient 0,1 X (specifikovaná přesnost) /°C(< 18 °C nebo > 28 °C)

Elektromagnetická kompatibilita (EN 61326-1:2006) V radiofrekvenčním poli se 3V/m, přesnost = specifikovaná přesnost mimo teplotu: specifikovaná přesnost ±5 °C (9 °F)

Bezdrátová frekvence 2,4 GHz rozsah 10 metrů pásmo ISM

Relativní vlhkost Maximální nekondenzující
90 % při 35 °C
75 % při 40 °C
45 % při 50 °C
0 % až 70 % pro rozsah 40 MΩ

Typ baterie


Základna měřicího přístroje Tři alkalické baterie AA, NEDA 15A IEC LR6

Modul displeje Dvě alkalické baterie AA, NEDA 15A IEC LR6

Životnost baterií typicky 400 hodin (alkalické)

Otřes upuštění z 1 metru 6 stran podle IEC 61010

Velikost (V x Š x D) 5,3 cm x 9,3 cm x 19,3 cm

Hmotnost.....640 g
Bezpečnostní shoda:Vyhovuje normě ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 č. 61010-1-04 do 1 000 V měření Kategorie III a 600 V měření Kategorie IV.
Certifikace.....CSA, TÜV (EN61010), CE,  (N10140), VDE, GOST

Podrobné specifikace

Pro všechny podrobné specifikace:

Přesnost je specifikována po dobu 1 roku po kalibraci, při pracovní teplotě 18 °C až 28 °C s relativní vlhkostí od 0 % do 90 %. Specifikace přesnosti jsou ve formě \pm ([% hodnoty] + [počet nejméně významných číslic]).

Střídavé napětí

Konverze střídavého proudu mají střídavou vazbu a jsou platné od 1 do 100 % rozsahu.

Rozsah ^[1]	Rozlišení	Přesnost	
		45 – 500 Hz	500 Hz – 1 kHz
600 mV	0,1 mV	$\pm(1,0 \% + 3)$	$\pm(2,0 \% + 3)$
6,0 V	0,001 V		
60,0 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1 000 V	1 V		
[1] Součinitel výkyvu ≤ 3 při 4 000 impulzů, klesající lineárně do 1,5 při plné stupnici.			

Stejnoseměrné napětí, vodivost a odpor

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
mV ss.	600 mV	0,1 mV	±(0,25 % + 2)
V ss.	6,0 V	0,001 V	
	60,0 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1 000 V	1 V	
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	±(0,9 % + 2)
	6,0 kΩ	0,001 kΩ	±(0,9 % + 1)
	60,0 kΩ	0,01 kΩ	
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
	6,0 MΩ	0,001 MΩ	
	40,00 MΩ	0,01 MΩ	±(1,5 % + 2)

Spojitosť

Zapnutí bzučáku je zaručeno při < 20 Ω a vypnutí při > 250 Ω a rozeznává přerušení či krátká spojení 500 μs nebo delší.

Teplota

Rozsah	Rozlišení	Přesnost ^[1]
-40 °C až +400 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 10)
-40 °F až +752 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 18)

[1] Nepřesnost teploty (nejasnost) nezahrnuje chybu sondy termočláňku.

Střídavý proud

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost (45 – 500 Hz)
A stř. ^[1,2,3]	6,0 A	0,001 A	±(1,5 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Všechny rozsahy jsou specifikovány od rozsahu 5 % do rozsahu 100 %.</p> <p>[2] Součinitel výkyvu ≤ 3 při 4 000 impulzů, klesající lineárně do 1,5 při plné stupnici.</p> <p>[3] Stř. proud > 10 A není specifikován 20 A spojitý nadproud max. po 30 sekund.</p>			

Střejnosměrný proud

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
A ss ^[1]	6,0 A	0,001 A	±(1,0 % + 3)
	10,00 A	0,01 A	
<p>[1] Střejnosměrný proud > 10 A není specifikován. 20 A spojitý nadproud max. po 30 sekund.</p>			

Kapacitance

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
1000 nF	1 nF	$\pm(1,9 \% + 2)$ ^[1]
10,0 μ F	0,01 μ F	
100,0 μ F	0,1 μ F	
9 999 μ F	1 μ F	
[1] >1000 μ F: 5 % + 20		

Dioda

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,000 V	0,001 V	$\pm(0,9 \% + 2)$

Frekvence

Ve střídavé vazbě, 5 Hz až 50 kHz, pro V stř.; ve stejnosměrné vazbě, 45 Hz až 5 kHz pro A stř. pozice přepínače

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
99,99 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % + 2)
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
50,00 kHz	0,01 kHz	

Záznam hodnot MIN MAX

Nominální reakce	Přesnost
100 ms do 80 %	Specifikovaná přesnost ±12 impulzů pro změny > 200 ms v průběhu (±40 impulzů ve stř.)

Parametry vstupu

Funkce	Přepět'ová ochrana	Vstupní impedance (nominální)	Obvyklý režim Poměr zamítnutí (1 k Ω nevyváženost)		Neúspěšnost normálního režimu
\bar{V}	1 100 V rms	> 10 M Ω < 100 pF	> 100 dB ss., 50 Hz nebo 60 Hz		> 60 dB při 50 Hz nebo 60 Hz
\tilde{V}	1 100 V rms	> 5 M Ω < 100 pF	> 60 dB, ss. do 60 Hz		
		Napětí naprázdno	Plné napětí		Typický zkratový proud
			do 6 M Ω	40 M Ω	
Ω	1 100 V rms	< 2,7 V ss.	< 0,7 V ss.	< 0,9 V ss.	< 350 μ A
)	1 100 V rms	< 2,7 V ss.	< 300 mV ss.		< 350 μ A
\dashv	1 100 V rms	< 2,7 V ss.	700 mV ss.		< 350 μ A
\dashv	1 100 V rms	< 2,7 V ss.	Až po 2,0 V ss		1,2 mA