

**FLUKE®**

# **80 Series V**

## Multimeters

Uživatelská příručka

May 2004 Rev.2, 11/08 (Czech)

©2004, 2008 Fluke Corporation. All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice.

All product names are trademarks of their respective companies.

## **Doživotní omezená záruka**

Všechny přístroje Fluke 20, 70, 80, 170, 180 a 280 série DMM budou po celou dobu své životnosti bez vad materiálu a zpracování. Termín „doživotní“, ve smyslu, v jakém je zde použit, je definován jako sedm let od data, kdy společnost Fluke ukončí výrobu výrobku, avšak záruční doba musí být alespoň deset let od data nákupu. Tato záruka se nevztahuje na pojistky, baterie na jedno použití, poškození z nedbalosti, nesprávné použití, kontaminaci, pozměnění, nehodu, abnormální podmínky provozu nebo manipulace, včetně poruch, způsobených použitím výrobku v rozporu se specifikacemi výrobku, nebo běžné opotřebení mechanických komponentů. Tato záruka se vztahuje pouze na původního kupce a je nepřenosná.

Tato záruka se po dobu deseti let od data nákupu vztahuje také na LCD. Po uplynutí této lhůty, po dobu životnosti DMM, vymění společnost Fluke LCD za poplatek, vycházející z aktuálních nákladů na nákup komponenty.

Jako důkaz původního vlastnictví a data nákupu vyplňte a vraťte registrační kartu, přiloženou k výrobku nebo svůj výrobek zaregistrujte na <http://www.fluke.com>. Společnost Fluke dle svého rozhodnutí zdarma opraví, vymění nebo uhradí nákupní cenu vadného výrobku, zakoupeného prostřednictvím svého autorizovaného prodejního místa a za příslušnou mezinárodní cenu. Společnost Fluke si vyhrazuje právo účtovat náklady na dovezení dílu pro opravu nebo výměnu, pokud je výrobek předložen k opravě v jiné zemi, než kde byl zakoupen. Pokud je výrobek vadný, obraťte se na nejbližší autorizované servisní středisko společnosti Fluke pro informace o oprávnění k vrácení, potom do servisního střediska zašlete produkt s popisem potíží, s předplaceným poštovním a pojištěním (vyplaceně do místa určení). Společnost Fluke nepřebírá riziko za poškození při dopravě. Společnost Fluke uhradí dopravu opraveného nebo vyměněného výrobku v záruce. Společnost Fluke odhadne před provedením nezáruční opravy náklady a nechá si je odsouhlasit, následně vám vystaví fakturu za opravu a dopravu zpět.

**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. AUTORIZOVANÍ MALOOBCHODNÍCI NEJSOU OPRAVNĚNI POSKYTOVAT JMÉNEM SPOLEČNOSTI FLUKE JAKÉKOLI JINÉ ZÁRUKY.** Jelikož některé státy nepřipouštějí vyloučení nebo omezení vyplývající záruky nebo náhodných nebo následných škod, nemusí se na vás toto omezení odpovědnosti vztahovat. Je-li kterákoliv 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.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
NL-5602 B.D. Eindhoven  
Holland

# Obsah

Afsnit	Strana
Indledning.....	1
Henvendelse til Fluke.....	1
Sikkerhed.....	2
Instrumentets indretning.....	6
Startalternativer.....	13
Automatisk slukning.....	13
Input Alert™ funktion.....	13
Måling.....	13
Måling af veksel- og jævnspænding.....	13
Visning uden indgangssignal på instrumenter med sand effektiv strømværdi (model 87).....	15
Lavpasfilter (på model 87).....	15
Temperaturmåling (med model 87).....	16
Gennemgangsafprøvning.....	16
Modstandsmåling.....	18
Måling af høj modstand og lækstrøm med ledeevneafprøvning.....	20
Kapacitansmåling.....	21

Diodeafprøvning .....	22
Måling af veksel- og jævnstrømstyrke .....	24
Frekvensmåling .....	27
Udnyttelsesforholdsmåling .....	29
Bestemmelse af pulsbredde .....	30
Blokskala .....	30
Zoomfunktion (startalternativ) .....	31
Benyttelse af zoomfunktion .....	31
HiRes funktion (model 87) .....	31
MIN MAX registrering .....	32
Udglatning (startalternativ) .....	32
AutoHOLD .....	34
Kompensering .....	34
Vedligeholdelse .....	35
Almindelig vedligeholdelse .....	35
Sikringsafprøvning .....	35
Batteriudskiftning .....	36
Sikringsudskiftning .....	37
Service og reservedele .....	37
Specifikationer .....	43
Måleusikkerhed .....	44

# Seznam tabulek

Tabulka	Nadpis	Strana
1.	EI-signaturer .....	5
2.	Indgange .....	6
3.	Indstillingsknap .....	7
4.	Tastatur .....	8
5.	Skærmvisning .....	11
6.	Funktioner og tærskelværdier ved frekvensmåling .....	28
7.	MIN MAX funktioner .....	33
8.	Reserve dele .....	39
9.	Tilbehør .....	42
10.	Måleusikkerhed i vekselspændingsfunktionerne på model 87 .....	44
11.	Usikkerhed for vekselspændingsmålefunktioner på model 83 .....	45
12.	Måleusikkerhed i jævnspændings-, modstands- og ledeevnemålefunktioner .....	46
13.	Temperaturmålingsusikkerhed på model 87 .....	47
14.	Måleusikkerhed i strømstyrkefunktioner .....	48
15.	Usikkerhed i kapacitansmåling og diodeafprøvning .....	49
16.	Usikkerhed i frekvensmåling .....	49
17.	Frekvensmålingsfølsomhed og -tærskler .....	50
18.	Indgangsstikspecifikation .....	51
19.	Usikkerhed i MIN MAX registrering .....	52



# Seznam obrázků

Obrázek	Nápis	Strana
1.	Skærmvisning (på model 87).....	11
2.	Måling af veksel- og jævnspænding .....	14
3.	Lavpasfilter .....	15
4.	Testing for Continuity.....	17
5.	Modstandsmåling .....	19
6.	Kapacitansmåling .....	21
7.	Diodeafprøvning .....	23
8.	Strømstyrkemåling.....	25
9.	Udnyttelsesforholdsmåling.....	29
10.	Afprøvning af sikringer.....	36
11.	Udskiftning af batteri og sikringer .....	38
12.	Udskiftelige dele .....	41

## **80 Series V**

*Uživatelská příručka*

---



## Úvod

### **Výstraha**

**Před prací s měřicím přístrojem si přečtěte bezpečnostní pokyny.**

Vyjma uvedených případů se popisy a pokyny v této příručce vztahují na multimetry model 83 a 87 řady V (dále jen „měřicí přístroj“). Na všech ilustracích je vyobrazen model 87.

## **Kontakt na společnost Fluke**

Chcete-li kontaktovat společnost Fluke, zavolejte na jedno z níže uvedených telefonních čísel:

USA: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)

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

Servis v USA: 1-888-99-FLUKE

(1-888-993-5853)

Nebo navštivte web společnosti Fluke na adrese [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

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

## Bezpečnostní pokyny

Měřicí přístroj je v souladu s normami:


- EN61010-1:2001
- ANSI/ISA S82.01-2004
- CAN/CSA C22.2 č. 1010.1:2004
- UL610101-1
- Kategorie měřidla III, 1000 V, stupeň znečištění 2
- Kategorie měřidla IV, 600 V, stupeň znečištění 2

V této příručce výraz **Výstraha** označuje podmínky a činnosti, které představují riziko pro uživatele. Výraz **Upozornění** označuje podmínky a činnosti, které by mohly způsobit poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení.

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

## Výstraha

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

- V případě, že nebudete používat měřicí přístroj podle pokynů v této příručce, může dojít k narušení ochrany poskytované měřicím přístrojem.
- Pokud je měřicí přístroj poškozený, nepoužívejte jej. Než měřicí přístroj použijete, zkontrolujte jeho pouzdro. Hledejte praskliny nebo chybějící části plastu. Zvláštní pozornost věnujte izolaci okolo konektorů.
- Než měřicí přístroj použijete, ujistěte se, že je kryt přihrádky na baterie zavřený a zajištěný.
- Jakmile se rozsvítí kontrolka slabé baterie () , okamžitě baterii vyměňte.
- Než otevřete kryt přihrádky na baterie, odstraňte zkušební vodiče.

- Zkontrolujte, zda není u zkušebních vodičů poškozená izolace nebo obnažený kov. Zkontrolujte průchodnost zkušebních vodičů. Než budete měřicí přístroj používat, vyměňte poškozené zkušebních vodiče.
- Mezi svorky nebo mezi svorku a uzemnění nepřipojujte větší než jmenovité napětí vyznačené na měřicím přístroji.
- Měřicí přístroj nikdy nepoužívejte, pokud je odstraněn kryt nebo otevřené pouzdro.
- Při práci s efektivním střídavým napětím nad 30 V rms, střídavým napětím 42 V ve špičkách, nebo stejnosměrným napětím 60 V dbejte zvýšené opatrnosti. Tato napětí představují nebezpečí úrazu elektrickým proudem.
- Pro výměnu používejte pouze pojistky, stanovené výrobcem v této příručce.
- Pro měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Nepracujte o samotě.
- Při měření proudu odpojte napájení obvodu před připojením měřicího přístroje. Nezapomeňte připojit měřicí přístroj k obvodu sériově.
- Při uzavírání elektrického obvodu připojte před připojením zkušebního vodiče pod proudem běžný zkušební vodič; při odpojování odpojte před odpojením běžného zkušebního vodiče zkušební vodič pod proudem.
- Měřicí přístroj nepoužívejte, pokud nefunguje normálně. Může být porušená ochrana. Při pochybách odevzdejte měřicí přístroj do opravy.
- Nepoužívejte měřicí přístroj v prostředí výbušných plynů, par nebo prachu.
- Pro napájení měřicího přístroje použijte pouze jednu 9 V baterii. Dbejte, aby byla řádně vložena do prostoru pro baterii.
- Při opravách měřicího přístroje používejte pouze stanovené náhradní díly.
- Při používání sond mějte vždy prsty za chránítky sond.
















- **Nepoužívejte volbu Low Pass Filter (filtr propouštějící pouze nízké kmitočty) pro ověření přítomnosti nebezpečných napětí. Mohou být přítomna napětí vyšší, než jaká jsou indikována. Pro zjištění přítomnosti nebezpečného napětí změřte napětí nejprve bez filtru. Pak vyberte funkci filtru.**

#### **△ Upozornění**

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

- **Než budete zkoušet odpor, spojitost, diody nebo kapacitanci, odpojte napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.**
- **Pro všechna měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.**
- **Před měřením proudu zkontrolujte pojistky měřicího přístroje. (Viz kapitola „Testování pojistek“.)**

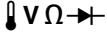
**Tabulka 1. Elektrické symboly**

	stř. (střídavý proud)		Uzemnění
	ss. (stejnsměrný proud)		Pojistka
	Nebezpečné napětí		Vyhovuje nařízením Evropské unie
	Nebezpečí. Důležitá informace. Viz příručku.		Vyhovuje příslušným směrnícím asociace Canadian Standards Association (Kanadské sdružení pro standardy).
	Baterie. Při zobrazení značí vybitou baterii.		Dvojitá izolace
	Tón testu spojitosti nebo bzučáku spojitosti		Kapacitance
<b>CAT III</b>	Kategorie přepětí III dle IEC Zařízení přepětové kategorie CAT III je zkonstruováno tak, aby chránilo proti přechodovým proudům v zařízení v pevných instalacích, jako jsou deskové rozvaděče, napájecí zařízení a krátké odbočky obvodů a světelné systémy ve větších budovách.	<b>CAT IV</b>	Kategorie přepětí IV dle IEC Zařízení přepětové kategorie CAT IV je zkonstruováno tak, aby chránilo proti přechodovým proudům z úrovně primárního napájení, jako je elektroměr nebo nadzemní a podzemní elektrické vedení.
	Underwriters Laboratories		Dioda
	Kontrolováno a licencováno společností TÜV Product Services		
















## Funkce měřicího přístroje

Tabulky 2 až 5 stručně popisují funkce měřicího přístroje.












**Tabulka 2. Vstupy**

Svorka	Vysvětlivky
A	Vstup pro měření proudu 0 až 10 A (maximální přetížení 20 A po dobu 30 s), frekvence proudu a cyklu provozního zatížení.
mA $\mu$ A	Vstup pro měření proudu 0 $\mu$ A až 400 mA (600 mA po dobu 18 h), frekvence proudu a cyklu provozního zatížení.
COM	Zpětná svorka pro všechna měření.
 V $\Omega$ $\rightarrow$ $\vdash$	Vstup pro měření napětí, spojitosti, odporu, diody, kapacitance, frekvence, teploty (pouze model 87) a cyklu provozního zatížení.

**Tabulka 3. Polohy otočného přepínače**









Pozice přepínače	Funkce
Libovolná poloha	Po zapnutí měřicího přístroje se na displeji krátce zobrazí číslo modelu.
	Měření střídavého (stř.) napětí Stisknutím tlačítka  aktivujete filtr propouštějící pouze nízké kmitočty  (pouze model 87).
	Měření stejnosměrného (ss.) napětí
	Rozsah stejnosměrného napětí 600 mV Stisknutím tlačítka  aktivujete měření teploty  (pouze model 87).
	Stisknutím tlačítka  aktivujete test spojitosti. $\Omega$ – měření odporu Stisknutím tlačítka  aktivujete měření kapacity.
	Test diod
	Měření střídavého proudu od 0 mA do 10,00 A. Stisknutím tlačítka  aktivujete měření střídavého proudu od 0 mA do 10,00 A.
	Měření střídavého proudu od 0 $\mu$ A do 6 000 $\mu$ A. Stisknutím tlačítka  aktivujete měření střídavého proudu od 0 $\mu$ A do 6 000 $\mu$ A.

Tabulka 4. Tlačítka






Tlačítko	Poloha přepínače	Funkce
 (Žlutá)	     <b>Při zapnutí</b>	<p>Výběr kapacitance</p> <p>Výběr teploty (pouze model 87)</p> <p>Výběr filtru propouštějícího pouze nízké kmitočty střídavého napětí (pouze model 87)</p> <p>Přepínání mezi stejnosměrným a střídavým proudem</p> <p>Přepínání mezi stejnosměrným a střídavým proudem</p> <p>Deaktivace funkce automatického vypínání (standardně se měřicí přístroj vypne po 30 minutách). Na displeji měřicího přístroje se do uvolnění tlačítka  zobrazuje nápis <b>P o F F</b>.</p>
	<p>Libovolná poloha přepínače</p> <p><b>Při zapnutí</b></p>	<p>Spuštění záznamu minimálních a maximálních hodnot. Procházení mezi hodnotami MAX, MIN, AVG (průměr) a aktuálními hodnotami na displeji. Zrušení hodnot MIN a MAX (stisknutím a podržením po dobu 1 sekundy)</p> <p>Aktivace režimu kalibrace měřicího přístroje a výzva k zadání hesla.</p> <p>Na displeji měřicího přístroje se zobrazí nápis <b>[ R L ]</b> a přístroj poté přejde do režimu kalibrace. Viz <i>Servisní pokyny pro model 80 řady V</i>.</p>
	<p>Libovolná poloha přepínače</p>  <b>Při zapnutí</b>	<p>Přepínání mezi rozsahy dostupnými pro vybranou funkci. Pro návrat k automatickému rozsahu stiskněte tlačítko po dobu 1 sekundy.</p> <p>Přepínání mezi °C a °F.</p> <p>Na displeji měřicího přístroje se do uvolnění tlačítka  zobrazuje nápis <b>5---</b>.</p>



**Tabulka 4. Tlačítka (pokračování)**

Tlačítko	Poloha přepínače	Funkce
	Libovolná poloha přepínače  Čítač frekvence  Záznam hodnot MIN MAX  <b>Při zapnutí</b>	Funkce AutoHOLD (dříve TouchHold) zachycuje aktuální hodnoty na displeji. Jakmile jsou detekovány nové stabilní hodnoty, měřicí přístroj pípne a zobrazí tyto nové hodnoty.  Zastavení a spuštění záznamu bez smazání zaznamenaných hodnot  Zastavení a spuštění čítače frekvence  Zapnutí všech segmentů LCD displeje.
	Libovolná poloha přepínače	Zapnutí podsvětlení, jeho zesvětlení a vypnutí.  U modelu 87 podržte tlačítko  stisknuté po dobu jedné sekundy a přejděte do režimu vysokého rozlišení. Na displeji se zobrazí ikona „HiRes“. Pro návrat do režimu 3-1/2 číslic podržte tlačítko  stisknuté po dobu 1 sekundy. HiRes=19 999
	Spojitost  Ω   Záznam hodnot MIN MAX  Hz, cyklus provozního zatížení  Při zapnutí	Zapnutí/vypnutí bzučáku spojitosti  Přepínání mezi špičkovými (250 μs) a běžnými (100 ms) časy odezvy.  Přepínání měřicího přístroje pro aktivaci na náběžné nebo úběžné hraně impulsu.  Deaktivace funkce automatického vypínání (standardně se měřicí přístroj vypne po 30 minutách). Na displeji měřicího přístroje se do uvolnění tlačítka  zobrazuje nápis bEEP.

Tabulka 4. Tlačítka (pokračování)

Tlačítko	Poloha přepínače	Funkce
 (Relativní režim)	Libovolná poloha přepínače  <b>Při zapnutí</b>	Uložení aktuální hodnoty jako reference pro následné hodnoty. Displej je vynulován a uložená hodnota je odečtena od všech následných hodnot.  Aktivace režimu změny velikosti pro sloupcový graf. Na displeji měřicího přístroje se do uvolnění tlačítka  zobrazuje nápis $\bar{r}\bar{E}L$ .
	Libovolná poloha přepínače vyjma testu diod  <b>Při zapnutí</b>	Stisknutím tlačítka  aktivujete měření frekvence. Spuštění čítače frekvence. Opakovaným stisknutím přejdete do režimu cyklu provozního zatížení. Aktivace režimu vysoké impedance měřicího přístroje při použití funkce mV u stejnosměrného napětí. Na displeji měřicího přístroje se do uvolnění tlačítka  zobrazuje nápis $H, \bar{f}$ .

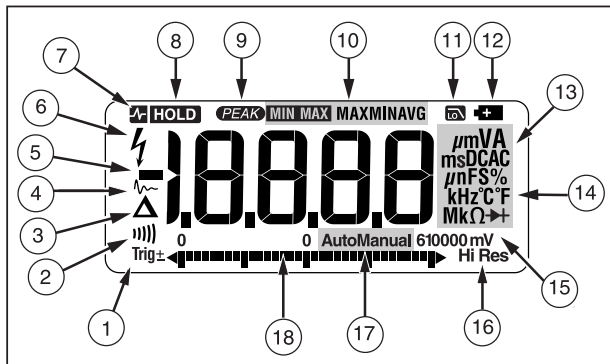


Figure 1. Funkce displeje (model 87)

aom1\_af.eps

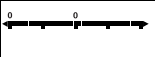

Table 5. Funkce displeje

Číslo	Funkce	Význam
①	±	Indikátor polarity pro analogový sloupcový graf.
	Trig ±	Indikátor náběžné nebo úběžné hrany impulzu pro aktivaci funkce Hz/cyklus provozního zatížení.
②		Bzučák spojitosti je zapnutý.
③	Δ	Je aktivní relativní režim (REL).
④	~	Je aktivní vyhlazování.

Číslo	Funkce	Význam
⑤	-	Značí záporné hodnoty V relativním režimu toto znaménko značí, že aktuální vstup je nižší nežli uložená hodnota.
⑥	⚡	Značí přítomnost vstupu vysokého napětí. Zobrazí se v případě, kdy je vstupní napětí vyšší nebo rovno 30 V (stř. nebo ss.). Rovněž se zobrazí v režimu filtru propouštějícího nízké kmitočty. Rovněž se zobrazí v režimech cal, Hz a cyklu provozního zatížení.
⑦	HOLD	Je aktivována funkce AutoHOLD.
⑧	HOLD	Je aktivován režim HOLD displeje.
⑨	PEAK	Značí, že se měřicí přístroj nachází v režimu Peak Min Max a čas odezvy je 250 μs (pouze model 87).
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Indikátory režimu záznamu minimálních a maximálních hodnot
⑪	Filter icon	Režim filtru propouštějícího pouze nízké kmitočty (pouze model 87) Viz „Filtr propouštějící nízké kmitočty (87)“.
⑫	+ (with battery icon)	Vybitá baterie Δ Δ <b>Výstraha: Abyste zabránili chybnému měření, které by mohlo vést k úrazu elektrickým proudem nebo ke zranění, vyměňte baterie ve chvíli, kdy se zobrazí kontrolka baterie.</b>

Tabulka 5. Funkce displeje (pokr.)

Číslo	Funkce	Význam
⑬	<b>A, <math>\mu</math>A, mA</b>	Ampéry (amp), mikroampéry, miliampéry
	<b>V, mV</b>	Volty, milivolty
	<b><math>\mu</math>F, nF</b>	Mikrofarady, nanofarady
	<b>nS</b>	Nanosiemensy
	<b>%</b>	Procento. Slouží k měření cyklů provozního zatížení.
	<b><math>\Omega</math>, M<math>\Omega</math>, k<math>\Omega</math></b>	Ohmy, megaohmy, kiloohmy
	<b>Hz, kHz</b>	Hertzy, kilohertzy
	<b>AC DC</b>	Střídavý proud, stejnosměrný proud
⑭	<b>°C, °F</b>	Stupně Celsia, stupně Fahrenheita
⑮	<b>610000 mV</b>	Zobrazuje zvolený rozsah
⑯	<b>HiRes</b>	Měřicí přístroj se nachází v režimu vysokého rozlišení (HiRes). HiRes=19 999
⑰	<b>Auto</b>	Měřicí přístroj se nachází v režimu automatického nastavování rozsahu a automaticky vybírá rozsah s nejlepším rozlišením.
	<b>Manual</b>	Měřicí přístroj se nachází v režimu ručního nastavování rozsahu.

Číslo	Funkce	Význam
⑱		Počet segmentů je relativní k hodnotě celé stupnice vybraného rozsahu. Při běžném používání je 0 (nula) vlevo. Ukazatel polaritu na levé straně grafu značí polaritu vstupu. Graf nepracuje s kapacitancí, funkcemi čítače frekvence, teplotou nebo s funkcí peak min max (špičkové minimální a maximální hodnoty). Další informace najdete v kapitole „Sloupcový graf“. Sloupcový graf rovněž obsahuje funkci změny velikosti popsanou v kapitole „Režim změny velikosti“.
--	<b>OL</b>	Je detekováno přetížení.
<b>Hlášení na displeji</b>		
<b>bAtt</b>		Okamžitě vyměňte baterii.
<b>d rSc</b>		Při funkci měření kapacity je přítomen příliš velký elektrický náboj na testovaném kondenzátoru.
<b>EEP r Err</b>		Neplatná data v paměti EEPROM. Nechte měřicí přístroj opravit.
<b>CAL Err</b>		Neplatná kalibrační data. Proveďte kalibraci měřicího přístroje.
<b>L E Ad</b>		 Upozornění zkušební vodiče. Tento symbol se zobrazí tehdy, když jsou zkušební vodiče připojeny ke svorce <b>A</b> nebo <b>mA/<math>\mu</math>A</b> a zvolená poloha otočného přepínače neodpovídá použité svorce.
<b>FB-Err</b>		Nesprávný model. Nechte měřicí přístroj opravit.
<b>OPEn</b>		Je detekován otevřený termočlánek.

### **Funkce volitelné při zapnutí**

Stisknutím a podržením libovolného tlačítka při zapínání měřicího přístroje aktivujete funkci tohoto tlačítka volitelnou při zapínání. Funkce volitelné při zapnutí jsou uvedeny v tabulce 4.

### **Automatické vypnutí**

Pokud po dobu 30 minut neotočíte otočným přepínačem nebo nestisknete nějaké tlačítko měřicího přístroje, se automaticky vypne. Pokud je aktivován záznam minimálních a maximálních hodnot, měřicí přístroj se nevypne. Pokyny k deaktivaci automatického vypínání jsou uvedeny v tabulce 4.

### **Funkce Input Alert™ (Upozornění vstupu)**

Pokud je zkušební vodič připojen ke svorkám **A** nebo **A**, ale otočný přepínač není nastaven na správnou polohu proudu, bzučák vás upozorní pípáním a na displeji bliká nápis „L E Rd“. Tato výstraha slouží k ochraně před pokusem o měření napětí, spjitosti, odporu, kapacitance nebo hodnot diod, když jsou vodiče připojené ke svorkám proudu.

### **⚠ Upozornění**

**Položení vodičů (zapojených do proudových svorek) přes (nebo podél) obvodu pod proudem může poškodit obvod, který zkoušíte a přepálit pojistku měřicího přístroje. Může to způsobit zkrat, protože odpor skrz proudové svorky měřicího přístroje je velmi nízký, takže měřicí přístroj se chová jako uzavřený obvod.**

### **Měření**

Následující části popisují provádění měření pomocí měřicího přístroje.

### **Měření střídavého a stejnosměrného napětí**

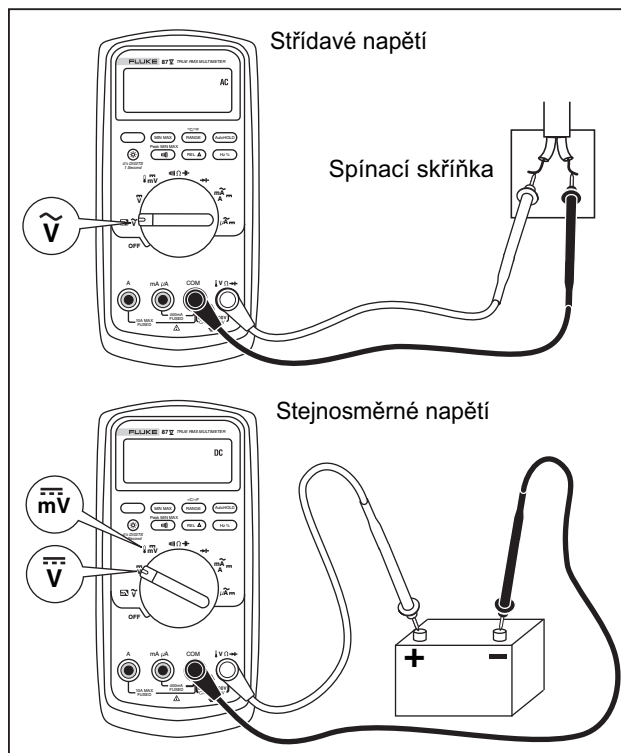
Model 87 umožňuje záznam skutečných efektivních hodnot proudu, které jsou přesné pro zdeformované sinusové křivky a ostatní časové průběhy vln (bez posunu stejnosměrného proudu), jako jsou obdélníkové, trojúhelníkové a schodovité vlny.

Rozsahy napětí měřicího přístroje jsou 600 mV, 6 V, 60 V, 600 V a 1 000 V. Výběr rozsahu stejnosměrného proudu 600 mV provedete otočením otočného přepínače do polohy mV.

Informace o měření napětí střídavého nebo stejnosměrného proudu jsou uvedeny na obrázku 2.

Při měření napětí se měřicí přístroj chová přibližně jako impedance  $10\text{ M}\Omega$  ( $10\,000\,000\ \Omega$ ), paralelně s obvodem. Tento zátěžový efekt může způsobit chyby měření v obvodech s vysokou impedancí. Ve většině případů je tato chyba zanedbatelná (0,1% nebo méně), pokud je impedance obvodu  $10\text{ k}\Omega$  ( $10\,000\ \Omega$ ) nebo menší.

Chcete-li dosáhnout větší přesnosti při měření posunu stejnosměrného proudu střídavého napětí, změřte nejdříve střídavé napětí. Poznamenejte si rozsah střídavého napětí, potom ručně vyberte rozsah stejnosměrného napětí, který je stejný nebo vyšší než rozsah střídavého napětí. Tento postup zlepší přesnost měření stejnosměrného proudu tím, že je zabráněno aktivaci vstupních ochranných obvodů.



fgs2f.eps

**Obrazek 2. Měření střídavého a stejnosměrného napětí**



### Chování nulového vstupu měřicích přístrojů typu True RMS (skutečná efektivní hodnota) (model 87)

Měřicí přístroje typu True RMS přesně měří zdeformované časové průběhy vln, ale pokud jsou vstupní vodiče vzájemně zkratovány ve funkcích střídavého proudu, zobrazuje měřicí přístroj zbytkové hodnoty mezi 1 a 30 počítanými impulzy. Když jsou zkušební vodiče otevřené, hodnoty na displeji mohou z důvodu rušení kolísat. Tyto hodnoty posunu jsou běžné. Nemají vliv na přesnost měření střídavého proudu měřicím přístrojem ve stanovených rozsazích měření.

Nespecifikované vstupní úrovně jsou:

- Střídavé napětí: pod 3 % ze 600 mV stř., nebo 18 mV stř.
- Střídavý proud: pod 3 % ze 60 mA stř., nebo 1,8 mA stř.
- Střídavý proud: pod 3 % ze 600  $\mu$ A stř., nebo 18  $\mu$ A stř.

### Filter propouštějící nízké kmitočty (model 87)

Model 87 je vybaven filtrem propouštějícím nízké kmitočty střídavého proudu. Při měření střídavého napětí nebo frekvence střídavého proudu, aktivujete stiskem tlačítka  režim filtru propouštějícího nízké kmitočty (). Měřicí přístroj bude pokračovat v měření ve zvoleném režimu střídavého proudu, ale signál bude nyní procházet filtrem, blokujícím nežádoucí napětí nad 1 kHz jak ukazuje obrázek 3. Napětí s nižší frekvencí projdou se sníženou přesností k měření pod 1 kHz. Filtr propouštějící pouze

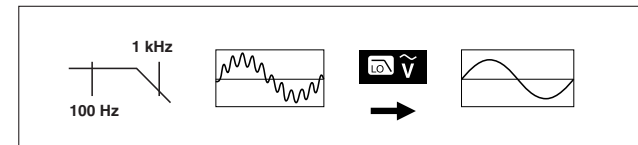
nízké kmitočty může zlepšit průběh měření složených sinusových vln, které jsou obvykle generovány převodníky a motorovými pohony s proměnlivou frekvencí.

### Výstraha

**Abyste předešli možnému elektrickému rázu nebo osobnímu úrazu, nepoužívejte možnost filtru propouštějícího pouze nízké kmitočty pro ověření přítomnosti nebezpečných napětí. Mohou být přítomna napětí vyšší, než jaká jsou indikována. Chcete-li zjistit možnou přítomnost nebezpečného napětí, proveďte měření napětí nejprve bez filtru. Poté vyberte funkci filtru.**

#### Poznámka


V režimu nízkého kmitočtu přejde měřicí přístroj do manuálního režimu. Stisknutím tlačítka RANGE (Rozsah) vyberte rozsah. V režimu filtru propouštějícího nízké kmitočty není funkce automatického výběru rozsahu k dispozici.



aom11f.eps

Obrázek 3. Filtr propouštějící pouze nízké kmitočty

## Měření teploty (model 87)

Měřicí přístroj měří teplotu termočláneku typu K (součástí dodávky). Stisknutím tlačítka  (°C) a stupni Fahrenheit (°F).





**⚠ Upozornění můžete přepínat mezi stupni Celsia (Aby nedošlo k možnému poškození měřicího přístroje nebo jiných zařízení, pamatujte, že zatímco rozsah měřicího přístroje je -200 °C až 1 090°C a -328 °F až 1 994 °F, přiložený termočlánek typu K má rozsah do 260 °C. Pro teploty mimo tento rozsah použijte termočlánek s vyšším rozsahem.**

Rozsahy zobrazení jsou -200 °C až 1 090 °C a -328 °F až 1 994 °F. Při hodnotách mimo tyto rozsahy se na displeji měřicího přístroje zobrazuje nápis **OL**. Pokud není připojen žádný termočlánek, na displeji měřicího přístroje s vyšším sériovým číslem než 90710501 se objeví OPEN a na měřicích přístrojích s nižším sériovým číslem než 90710501 se objeví OL.

### Poznámka

*Chcete-li zjistit sériové číslo, vyjměte měřicí přístroj z pouzdra. Sériové číslo je uvedeno na zadní části měřicího přístroje.*

Postup měření teploty:

1. Připojte termočlánek typu K ke svorkám **COM** a **Ω**  měřicího přístroje.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy  **mV**.
3. Stisknutím tlačítka  přejděte do režimu teploty.
4. Stisknutím tlačítka  zvolte stupně Celsia nebo Fahrenheit.


## Zkoušení spojitosti

### ⚠ Upozornění

**Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před zkoušením spojitosti napájecí obvod a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.**

Test spojitosti je vybaven bzučákem, který při uzavřeném obvodu vydá zvukový signál. Bzučák umožňuje provádění rychlých testů spojitosti bez sledování displeje.

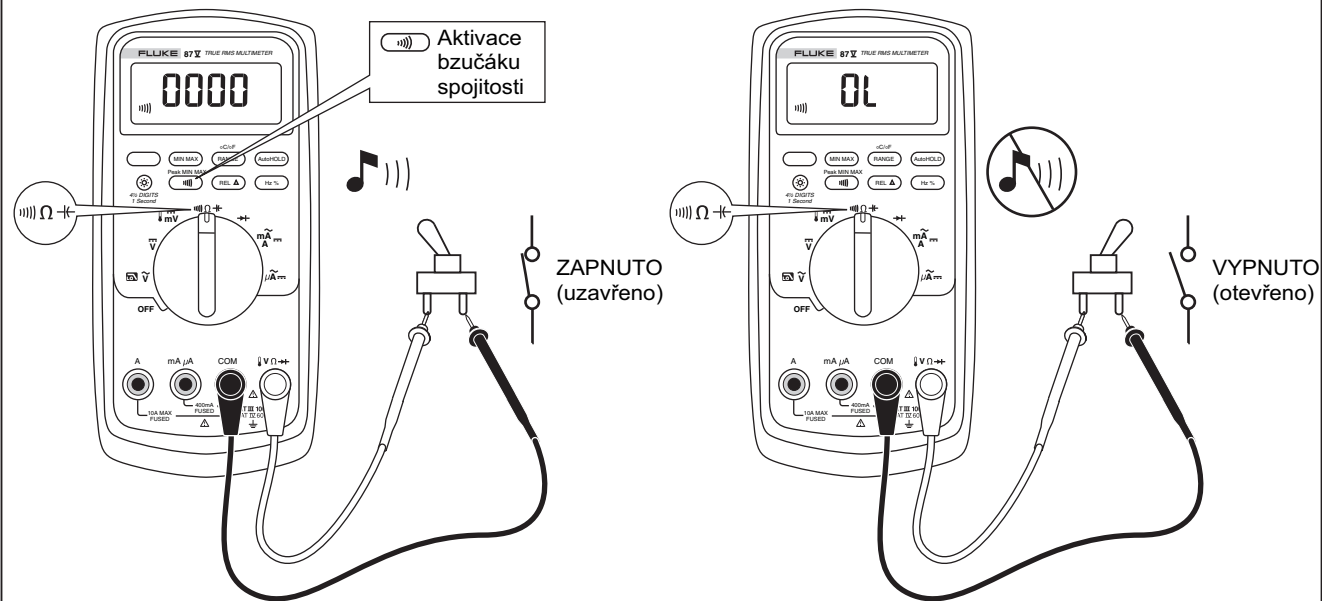
Chcete-li provádět zkoušku spojitosti, nastavte měřicí přístroj podle obrázku 4.

Stisknutím tlačítka  bzučák spojitosti zapnete a vypnete.

Funkce spojitosti detekuje občasné přerušení a zkratky, trvající i pouhou 1 ms. Krátký zkrat způsobí, že měřicí přístroj krátce pípne.



Pro obvodové testy odpojte napájení obvodu.



Obrázek 4. Zkoušení spojitosti

fgs4f.eps

## Měření odporu

### ⚠ Upozornění

**Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před měřením odporu napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.**

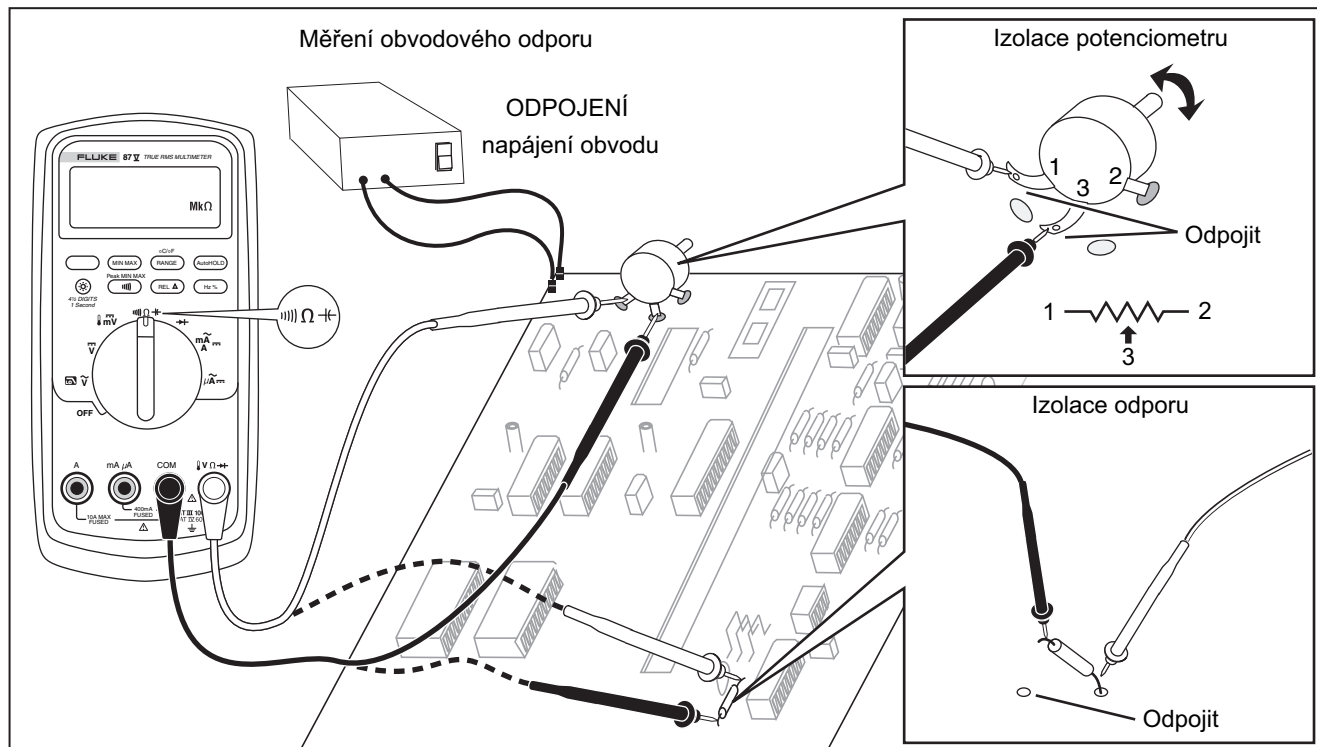
Měřicí přístroj měří odpor posláním slabého proudu do obvodu. Protože tento proud prochází všemi možnými cestami mezi sondami, hodnoty odporu představují celkový odpor všech cest mezi sondami.

Rozsahy odporu měřicího přístroje jsou 600  $\Omega$ , 6 k $\Omega$ , 60 k $\Omega$ , 600 k $\Omega$ , 6 M $\Omega$  a 50 M $\Omega$ .

Pro měření odporu nastavte měřicí přístroj podle obrázku 5.

Zde je uvedeno několik tipů pro měření odporu:

- Měřená hodnota odporu v obvodu je často odlišná od jmenovité hodnoty odporu.
- Zkušební vodiče mohou k měření odporu přidat chybu 0,1  $\Omega$  až 0,2  $\Omega$ . Pro přezkoušení vodičů spojte konce sondy a odečtěte jejich odpor. V případě potřeby můžete použít relativní režim (REL) a tuto hodnotu automaticky odečíst.
- Funkce odporu může vytvořit dostatek napětí pro křemíkovou diodu v propustném směru nebo pro přechody tranzistorů, což způsobí jejich vodivost. Pokud je podezření na tento stav, stiskněte tlačítko **RANGE** a použijte slabší proud v následujícím vyšším rozsahu. Pokud je hodnota vyšší, použijte vyšší hodnotu. Viz tabulka 18.




Obrázek 5. Měření odporu

**Použití vodivosti pro zkoušky vysokého odporu nebo rozptylu**

Vodivost, opak odporu, je schopnost obvodu vést proud. Vysoké hodnoty vodivosti odpovídají nízkým hodnotám odporu.

Měřicí rozsah 60 nS měřicího přístroje měří vodivost v nanosiemensech (1 nS = 0,000000001 Siemensu). Protože takové nízké hodnoty vodivosti odpovídají extrémně vysokým hodnotám odporu, slouží rozsah nS pro měření odporu komponent až do 100 000 M $\Omega$ , 1/1 nS = 1 M $\Omega$ ).

Pro měření vodivosti nastavte měřicí přístroj dle vyobrazení pro měření odporu (obrázek 5 a poté stiskněte a podržte tlačítko , dokud se na displeji nezobrazí ukazatel nS.

Zde je uvedeno několik tipů pro měření vodivosti:

- Hodnoty vysokého odporu jsou náchylné k elektrickému šumu. Chcete-li vyhledat hodnoty obsahující nejvíce šumu, vstupte do režimu MIN MAX a poté přejděte k průměrným (AVG) hodnotám.
- Při rozpojených zkušebních vodičích je obvykle přítomná zbytková vodivost. Chcete-li zajistit přesné hodnoty, použijte relativní režim (REL) a odečtete zbytkovou hodnotu.

## Měření kapacity

### ⚠ Upozornění

Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před měřením kapacity napájecí obvod a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory. Pro potvrzení, že je kondenzátor vybitý, použijte funkci stejnosměrného napětí.

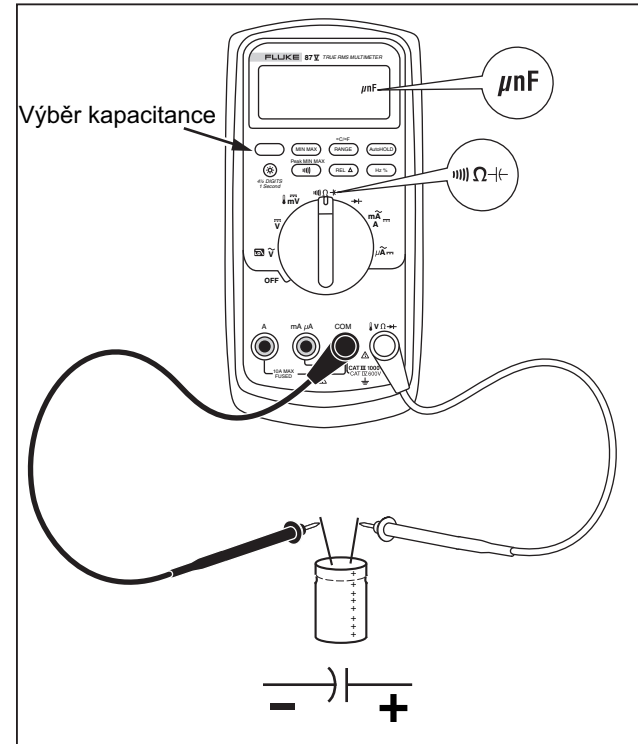
Rozsahy kapacity měřicího přístroje jsou 10 nF, 100 nF, 1  $\mu$ F, 10  $\mu$ F, 100  $\mu$ F a 9 999  $\mu$ F.

Pro měření kapacity nastavte měřicí přístroj podle obrázku 6.

Chcete-li zvýšit přesnost měření při hodnotách nižších než 1 000 nF, použijte relativní režim (REL) a odečtete zbytkovou kapacitanci měřicího přístroje a vodičů.

### Poznámka

*Pokud je při zkoušení kondenzátoru přítomen příliš velký elektrický náboj, na displeji se zobrazí nápis "diSC".*



Obrázek 6. Měření kapacity

fgs10f.eps

## Zkoušení diod

### ⚠ Upozornění

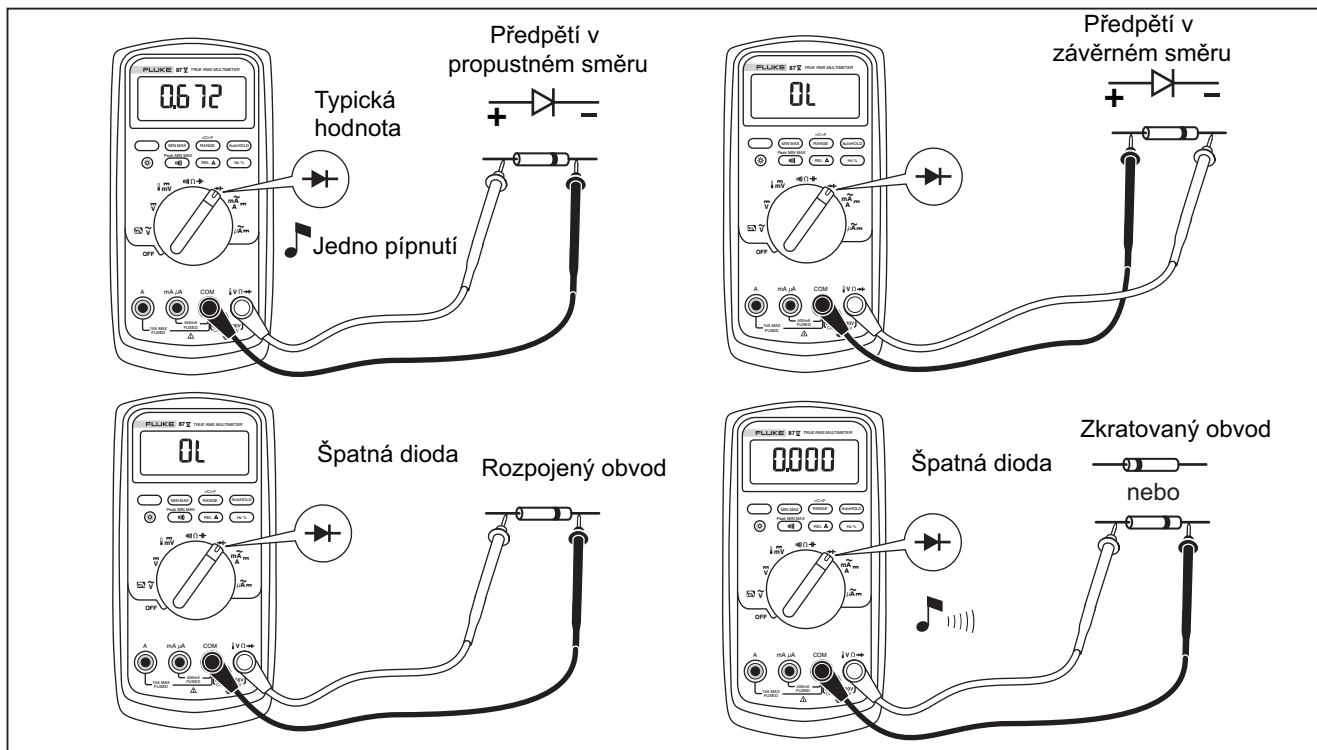
**Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před zkoušením diod napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory.**

Zkoušení diod použijte pro kontrolu diod, tranzistorů, řízených křemíkových usměrňovačů (SCR) a jiných polovodičových součástek. Tato funkce provádí zkoušení přechodu polovodiče posláním proudu přes tento přechod a následným měřením poklesu napětí přechodu. U funkčního křemíkového přechodu je pokles mezi 0,5 a 0,8 V.

Chcete-li provádět zkoušku diody mimo obvod, nastavte měřicí přístroj podle obrázku 7. Pro hodnoty libovolné polovodičové komponenty v propustném směru připojte červený kladný zkušební vodič ke kladné svorce komponenty a černý vodič k záporné svorce komponenty.

V obvodu by měla funkční dioda stále v propustném směru vracet hodnoty 0,5 V až 0,8 V. Hodnota v závěrném směru se však v závislosti na odporu ostatních cest mezi konci sondy může lišit.

Pokud je dioda funkční ( $< 0,85$  V), ozve se krátké pípnutí. Pokud je hodnota  $\leq 0,1$  V, ozve se nepřerušované pípnutí. Takováto hodnota značí zkratovaný obvod. Pokud je dioda otevřená, zobrazí se na displeji nápis „OL“.



Obrázek 7. Zkoušení diody

fgs9f.eps

## Měření střídavého nebo stejnosměrného proudu

### ⚠ ⚠ Výstraha

Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem nebo zranění, nepokoušejte se nikdy provádět měření proudu v obvodu, když je potenciál otevřeného obvodu k uzemnění větší než 1 000 V. Pokud by při takovém měření došlo k vyražení pojistky, mohlo by dojít k poškození měřicího přístroje nebo ke zranění.

### ⚠ Upozornění

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

- Před měřením proudu zkontrolujte pojistky měřicího přístroje.
- Pro všechna měření používejte příslušné svorky, funkce a rozsahy.
- Nikdy nepokládejte sondy přes (paralelně s) obvod nebo komponentu, pokud jsou vodiče připojeny k proudovým svorkám.

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

Rozsahy proudu měřicího přístroje jsou 600  $\mu$ A, 6 000  $\mu$ A, 60 mA, 400 mA, 6 000 mA, a 10 A. Střídavý proud je zobrazen jako efektivní hodnota.

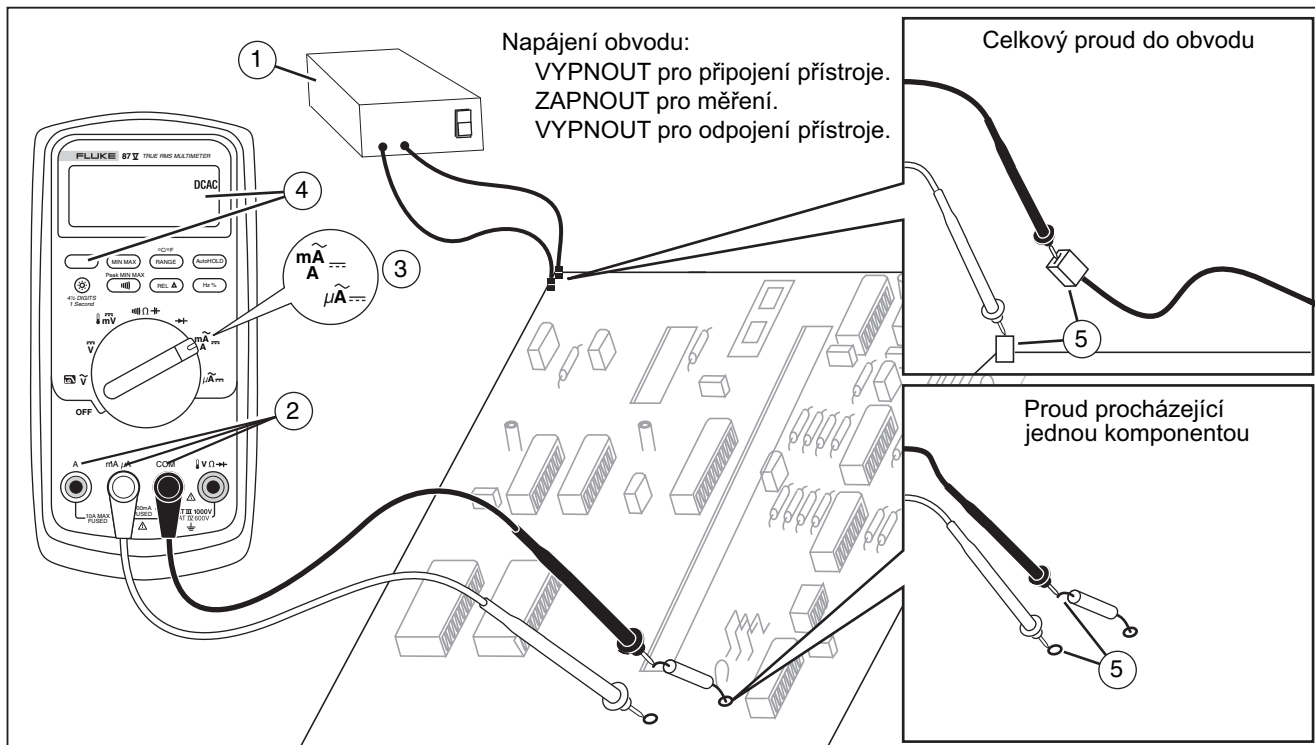
Při měření proudu postupujte podle obrázku 8 a následujících pokynů.

1. Odpojte napájení obvodu. Vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory.
2. Černý vodič připojte ke svorce **COM**. V případě proudů s hodnotami mezi 6 mA a 400 mA připojte červený vodič ke svorce **mA/ $\mu$ A**. V případě proudů s hodnotami nad 400 mA připojte červený vodič ke svorce **A**.

### Poznámka


*Abyste předešli k aktivaci 400mA pojistky, použijte svorku **mA/ $\mu$ A** pouze tehdy, pokud jste si jisti, že je hodnota proudu nepřetržitě nižší než 400 mA nebo nižší než 600 mA po dobu 18 hodin a méně.*





Obrázek 8. Měření proudu

fgs7f.eps

3. Pokud používáte svorku **A**, nastavte otočný přepínač do polohy mA/A. Pokud používáte svorku **mA/μA**, nastavte otočný přepínač do polohy μA pro proudy s hodnotou nižší než 6 000 μA (6 mA), nebo do polohy mA/A pro proudy s hodnotou vyšší než 6 000 μA.
4. Chcete-li měřit stejnosměrný proud, stiskněte tlačítko .
5. Rozpojte cestu obvodu určenou k testování. Dotkněte se černou sondou zápornější strany rozpojení; dotkněte se červenou sondou kladnější strany rozpojení. Obrácení vodičů způsobí naměření záporné hodnoty, ale nepoškodí měřicí přístroj.
6. Připojte napájení obvodu a odečtěte hodnotu na displeji. Zkontrolujte jednotku měření, uvedenou na pravé straně displeje (μA, mA nebo A).
7. Přerušte napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapěťové kondenzátory. Odpojte měřicí přístroj a znovu spojte obvod pro normální chod.




Zde je uvedeno několik tipů pro měření proudu:

- Pokud je hodnota proudu 0 a nejste si jisti, zda je měřicí přístroj správně nastaven, proveďte test pojistek měřicího přístroje dle pokynů v kapitole „Zkoušení pojistek“.
- Měřicí přístroj proudu přes sebe pouští malé napětí, což může ovlivnit funkci obvodu. Toto zatěžovací napětí můžete vypočítat pomocí hodnot uvedených ve specifikacích v tabulce 14.

## Měření frekvence

Přístroj měří frekvenci signálu napětí nebo proudu měřením četnosti průchodů signálu prahovou hodnotou každou sekundu.

Tabulka 6 uvádí souhrn aktivačních úrovní a použití pro měření frekvence pomocí různých rozsahů funkcí napětí a proudu měřicího přístroje.

Chcete-li změřit frekvenci, připojte měřicí přístroj ke zdroji signálu a stiskněte tlačítko . Stisknutím tlačítka  dojde k přepnutí aktivační hrany impulzu mezi + a -, tak jak je označeno symbolem na levé straně displeje (viz obrázek 9 v kapitole „Měření cyklu provozního zatížení“). Stisknutím tlačítka  dojde ke spuštění a zastavení čítače.

Měřicí přístroj se automaticky nastaví na jeden z pěti rozsahů frekvencí: 199,99 Hz, 1 999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz a více než 200 kHz. V případě frekvencí nižších než 10 Hz se zobrazení aktualizuje na frekvenci vstupu. U hodnot nižších než 0,5 Hz může být zobrazení nestabilní.

Zde je uvedeno několik tipů pro měření frekvence:

- Pokud měření ukazuje 0 Hz nebo je nestabilní, vstupní signál může být pod nebo poblíž aktivační úrovně. Tyto problémy můžete obvykle odstranit výběrem nižšího rozsahu, čímž zvýšíte citlivost měřicího přístroje. V případě funkce  $\bar{V}$  mají nižší rozsahy nižší aktivační úrovně.
- Pokud se zdá, že naměřená hodnota je násobkem očekávané hodnoty, může být vstupní signál zkreslený. Zkreslení může způsobit násobné spuštění čítače frekvence. Výběrem vyššího rozsahu napětí (snížením citlivosti měřicího přístroje) můžete tento problém vyřešit. Můžete také zkusit vybrat rozsah stejnosměrného proudu, který zvýší aktivační úroveň. Obecně platí, že nejnižší zobrazená frekvence je ta správná.


Tabulka 6. Funkce a aktivační úrovně pro měření frekvence

Funkce	Rozsah	Průměrná aktivační úroveň	Typické použití
$\checkmark$	6 V, 60 V, 600 V, 1 000 V	$\pm 5\%$ rozsahu	Většina signálů
$\checkmark$	600 mV	$\pm 30$ mV	Vysokofrekvenční 5 V logické signály. Stejnoseměrná vazba funkce $\checkmark$ může zeslabit vysokofrekvenční logické signály a snížit dostatečně jejich amplitudu, aby se střetla s aktivací.)
$m\checkmark$	600 mV	40 mV	Viz tipy pro měření před touto tabulkou.
$\bar{\checkmark}$	6 V	1,7 V	5 V logické signály (TTL).
$\bar{\checkmark}$	60 V	4 V	Spínací signály pro automobily.
$\bar{\checkmark}$	600 V	40 V	Viz tipy pro měření před touto tabulkou.
$\bar{\checkmark}$	1 000 V	100 V	
$\Omega$ $\rightarrow$ $\rightarrow$ $\rightarrow$	Charakteristiky čítače frekvence nejsou pro tyto funkce dostupné nebo nejsou specifikovány.		
$A\sim$	Všechny rozsahy	$\pm 5\%$ rozsahu	Signály střídavého proudu
$\mu A\rightarrow$	600 $\mu$ A, 6 000 $\mu$ A	30 $\mu$ A, 300 $\mu$ A	Viz tipy pro měření před touto tabulkou.
$mA\rightarrow$	60 mA, 400 mA	3 mA, 30 mA	
$A\rightarrow$	6 A, 10 A	0,3 A, 3 A	

### Měření cyklu provozního zatížení

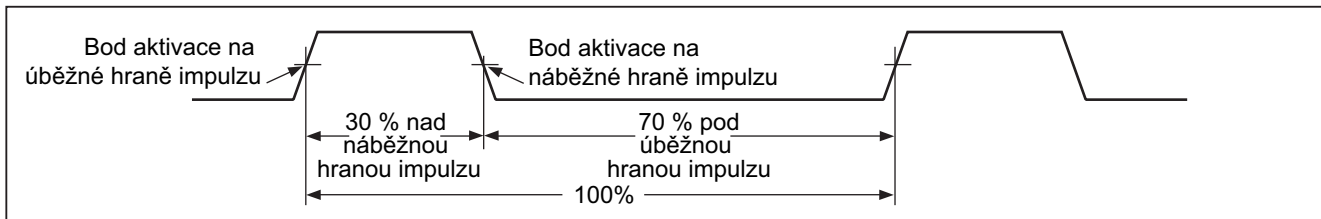
Cyklus provozního zatížení (nebo také zatěžovatel) představuje procento času, kdy se signál nachází nad nebo pod aktivační úrovní během jednoho cyklu (obrázek 9). Režim cyklu provozního zatížení je optimalizován pro měření času zapnutí a vypnutí logických a spínacích signálů. Systémy, jako jsou elektronické systémy vstřikování paliva a přívody spínacího proudu, jsou řízeny impulzy různé šíře, které je možné kontrolovat měřením cyklu provozního zatížení.

Chcete-li měřit cyklus provozního zatížení, nastavte měřicí přístroj na měření frekvence a poté druhou

stiskněte tlačítko Hz. Stejně jako u funkce měření frekvence můžete měnit hranu impulzu čítače měřičího přístroje stiskem tlačítka .

Pro 5 V logické signály použijte stejnosměrný rozsah 6 V. Pro 12V spínací signály v automobilech použijte stejnosměrný rozsah 60 V. Pro sinusové vlny použijte nejnižší rozsah, který nebude mít za následek několikanásobnou aktivaci. (Nezdeformovaný signál může mít obvykle až desetinásobnou amplitudu vybraného rozsahu napětí.)

Pokud je cyklus provozního zatížení nestabilní, stiskněte tlačítko MIN MAX a přejděte na zobrazení AVG (průměr).





Obrázek 9. Komponenty měření cyklu provozního zatížení

fgs3f.eps

### Určení šířky impulzu

U periodických časových průběhů vln (jejich formace se opakuje ve stejně dlouhých časových intervalech) lze následujícím způsobem zjistit množství času, kdy je signál vysoký nebo nízký:

1. Změřte frekvenci signálu:
2. Ještě jednou stiskněte tlačítko  a změřte cyklus provozního zatížení signálu. Stisknutím tlačítka  vyberte měření kladného nebo záporného impulzu. Viz obrázek 9.
3. Šířku impulzu určíte pomocí následujícího vzorce:

$$\text{Šířka impulzu (v sekundách)} = \frac{\% \text{ cyklu provozního zatížení} \div 100}{\text{Frekvence}}$$

### Stupnice

Analogový sloupcový graf funguje jako ručička na analogovém přístroji, ale bez překmitu. Sloupcový graf je aktualizován 40krát za sekundu. Protože se graf aktualizuje 10krát rychleji než digitální displej, je užitečný pro seřizení špiček a nulových hodnot a sledování rychle se měnících vstupů. Graf se nezobrazuje pro měření kapacitance, funkce čítače frekvence, teplotu nebo špičkové minimální a maximální hodnoty.



Počet rozsvícených segmentů indikuje měřenou hodnotu ve vztahu k plné hodnotě vybraného rozsahu.

Například při rozsahu 60 V (viz níže) hlavní dělení stupnice reprezentuje 0, 15, 30, 45 a 60 V. Vstup -30 V rozsvítí záporné znaménko a segmenty až do středu stupnice.

Sloupcový graf rovněž obsahuje funkci změny velikosti popsanou v kapitole „Režim změny velikosti“.


### Režim změny velikosti (lze zvolit pouze při zapnutí)

Použití sloupcového grafu se změněnou velikostí pro relativní režim (REL):



1. Při zapínání měřicího přístroje podržte stisknuté tlačítko . Na displeji se zobrazí nápis „REL“.
2. Opětvým stiskem tlačítka  vyberte relativní režim.
3. Prostřední část grafu nyní představuje nulu a citlivost grafu vzroste 10násobně. Naměřené hodnoty, které jsou ve vztahu k uložené referenční hodnotě záporné aktivují segmenty vlevo od středu. Hodnoty, které jsou ve vztahu k uložené referenční hodnotě kladné aktivují segmenty vpravo od středu.

### Využití režimu změny velikosti


Relativní režim, zkombinovaný se zvýšenou citlivostí režimu změny velikosti sloupcového grafu, umožňuje provádět přesné nastavování nuly a špičkových hodnot.


Chcete-li provést nastavení nuly, nastavte měřicí přístroj na požadovanou funkci, spojte vodiče k sobě, stiskněte tlačítko  a připojte vodiče k testovanému obvodu. Nastavujte variabilní komponentu obvodu tak dlouho,

dokud se na displeji nezobrazí nula. Je rozsvícen pouze středový segment sloupcového grafu.

Chcete-li provést nastavení špičkových hodnot, nastavte měřicí přístroj na požadovanou funkci, připojte vodiče k testovanému obvodu a stiskněte tlačítko . Na displeji se zobrazí nula. Při nastavování kladných nebo záporných špičkových hodnot se graf prodlouží doprava nebo doleva od nuly. Pokud se rozsvítí symbol překročení rozsahu (◀ ▶), stiskněte dvakrát tlačítko , nastavte novou referenční hodnotu a pokračujte v nastavování.

### Režim vysokého rozlišení (model 87)

U modelu 87 stiskem a podržením tlačítka  po dobu jedné sekundy přepnete měřicí přístroj do režimu vysokého rozlišení (HiRes) – režim 4-1/2 číslice. Hodnoty jsou zobrazeny jako desetinasobek běžného rozlišení s maximálním zobrazením 19 999 počítaných impulsů. Režim vysokého rozlišení pracuje ve všech režimech vyjma kapacitance, funkcí čítače frekvence, v režimech teploty a MIN MAX se špičkovou hodnotou 250  $\mu$ s.

Pro návrat do režimu 3-1/2 číslic podržte tlačítko  stisknuté po dobu 1 sekundy.

## Režim záznamu MIN MAX

Režim MIN MAX zaznamenává minimální a maximální vstupní hodnoty. Pokud vstup klesne pod zaznamenanou hodnotu minima nebo stoupne nad hodnotu zaznamenaného maxima, měřicí přístroj pípne a zaznamená novou hodnotu. Tento režim lze použít k zachytávání občasných hodnot, k záznamu maximálních hodnot v době vaší nepřítomnosti nebo k záznamu hodnot, když obsluhujete testované zařízení a nemůžete měřicí přístroj sledovat. Režim MIN MAX také může vypočítávat průměr všech měření od aktivace režimu. Chcete-li používat režim MIN MAX, viz funkce v tabulce 7.

Čas odezvy je doba, po kterou musí vstup zůstat na nové hodnotě, aby byla zaznamenána. Kratší čas odezvy zachytí kratší události, bude však snižená přesnost. Změna času odezvy vymaže všechny zaznamenané hodnoty. Model 83 má čas odezvy 100 milisekund, model 87 má čas odezvy 100 milisekund a 250  $\mu$ s (špička). Čas odezvy 250  $\mu$ s je na displeji indikován symbolem **PEAK**.

Čas odezvy 100 milisekund je nejlepší pro záznam napájecích rázů, zapínacích proudů a pro hledání občasných poruch.

Skutečná průměrná hodnota (AVG) zobrazená v režimu 100 ms je matematický integrál všech hodnot pořízených od spuštění záznamu (přetížení jsou ignorována).

Průměrná hodnota je užitečná pro vyhlazení nestabilních vstupů, výpočet spotřeby energie, nebo odhad procenta času, po němž je obvod aktivní.


Režim Min Max zaznamenává extrémy signálu trvajících déle než 100 ms.

Režim Peak (špička) zaznamenává extrémy signálu trvajících déle než 250  $\mu$ s.

## Funkce vyhlazování (lze zvolit pouze při zapnutí)






Pokud se vstupní signál rychle mění, „vyhlazování“ zajistí stabilnější odečet hodnot na displeji.

Použití funkce vyhlazování:

1. Při zapínání měřicího přístroje podržte stisknuté tlačítko **RANGE**. Na displeji se do uvolnění tlačítka **RANGE** zobrazuje nápis **5---**.
2. Na levé straně displeje se zobrazí ikona vyhlazení () informující o tom, že je aktivní vyhlazování.



Tabulka 7. Funkce MIN MAX

Tlačítko	Funkce MIN MAX
	<p>Vstup do režimu záznamu MIN MAX. Měřicí přístroj je zablokován v rozsahu zobrazeném před vstupem do režimu MIN MAX. (Před aktivací režimu MIN MAX vyberte požadovanou měřicí funkci a rozsah.) Při každém zaznamenání minimální nebo maximální hodnoty měřicí přístroj pípne.</p>
 (v režimu MIN MAX)	<p>Procházení mezi hodnotami maxima (MAX), minima (MIN), průměru (AVG) a aktuálními hodnotami.</p>
 PEAK MIN MAX	<p>Pouze model 87: Výběr času odezvy 100 ms nebo 250 <math>\mu</math>s. (Čas odezvy 250 <math>\mu</math>s je na displeji indikován symbolem <b>PEAK</b>.) Uložené hodnoty jsou vymazány. Pokud je vybrán rozsah 250 <math>\mu</math>, nejsou aktuální průměrné (AVG) hodnoty k dispozici.</p>
	<p>Zastavení záznamu bez smazání uložených hodnot. Opětovným stiskem tohoto tlačítka dojde k obnovení záznamu.</p>
 (podržte po dobu 1 sekundy)	<p>Ukončení režimu MIN MAX. Uložené hodnoty jsou vymazány. Měřicí přístroj zůstane ve zvoleném rozsahu.</p>

## Režim AutoHOLD




### Výstraha

**Abyste předešli možnému úrazu elektrickým proudem nebo osobnímu úrazu, nepoužívejte pro ověření přítomnosti napájení režim AutoHOLD. Režim AutoHOLD nebude zachytávat nestabilní hodnoty nebo hodnoty obsahující šum.**

Režim AutoHOLD zachytává na displeji aktuální hodnoty. Jakmile jsou detekovány nové stabilní hodnoty, měřicí přístroj pípne a zobrazí tyto nové hodnoty. Aktivaci nebo ukončení režimu AutoHOLD provedete stiskem tlačítka

.

## Relativní režim

Výběr relativního režimu () způsobí, že dojde k vynulování displeje měřicího přístroje a k uložení aktuálních hodnot jako reference pro další měření. Měřicí přístroj je zablokován v režimu vybraném při stisku tlačítka . Ukončení tohoto režimu provedete stiskem tlačítka .

V relativním režimu je zobrazená hodnota vždy rozdílem mezi aktuální hodnotou a uloženou referenční hodnotou. Pokud je například uložená referenční hodnota 15 V a aktuální hodnota je 14,1 V, na displeji se zobrazí hodnota -0,9 V.

## Údržba

### Výstraha

**Aby bylo zabráněno úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob, může opravy nebo servis, který není popsán v této příručce, provádět pouze kvalifikovaný personál tak, jak je popsáno v servisních pokynech k modelu 80.**

### Obecná údržba

Pravidelně otírejte pouzdro přístroje navlhčeným hadříkem a jemným saponátem. Nepoužívejte prostředky s brusným efektem a rozpouštědla – poškodili byste přístroj.

Prach nebo vlhkost ve svorkách může ovlivnit měření a bezdůvodně aktivovat funkci výstrahy vstupu. Svorky čistěte následujícím způsobem:

1. Vypněte měřicí přístroj a odpojte všechny zkušební vodiče.
2. Odstraňte veškeré znečištění ve svorkách.
3. Navlhčete nový tampón čisticím a mazacím činidlem (jako například WD-40). Otřete tampónem okolí všech svorek. Mazací činidlo izoluje svorky od aktivace funkce výstrahy vstupu způsobené vlhkostí.

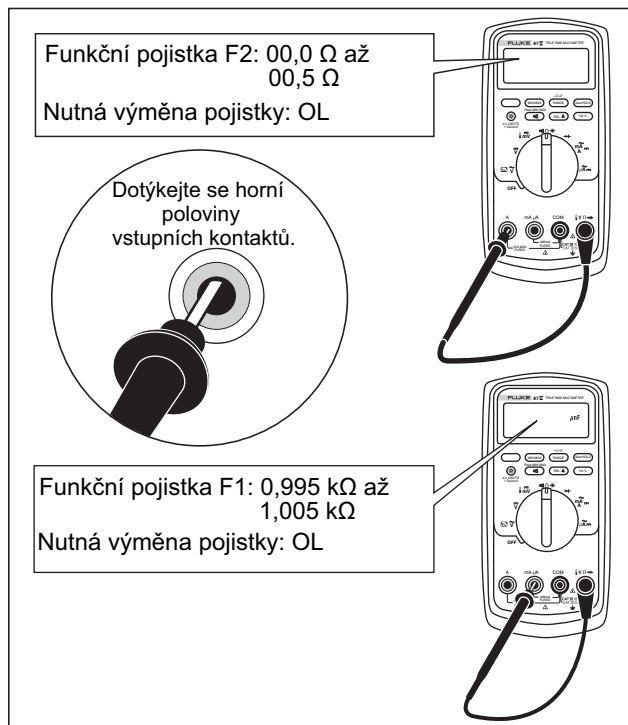
### Testování pojistek

Pokud je zkušební vodič připojen ke svorce **mA/μA** nebo **A** a otočný přepínač je přepnut do polohy, která nesouvisí s proudem, poté v případě, že je pojistka související s proudovou svorkou funkční, měřicí přístroj zapípá a na displeji se rozblíká nápis **L E Fd**. Pokud měřicí přístroj nezapípá nebo neblíká nápis **L E Fd**, je pojistka vadná a je třeba ji vyměnit. Informace o vhodné náhradní pojistce jsou uvedeny v tabulce 8.

Chcete-li testovat kvalitu pojistky před měřením proudu, vyzkoušejte příslušnou pojistku dle obrázku 10. Pokud dojde při testu k naměření jiných než uvedených hodnot, nechte měřicí přístroj opravit.

### Výstraha

**Dříve, než začnete vyměňovat baterie nebo pojistky, odpojte zkušební vodiče a veškeré vstupní signály. Abyste předešli poškození nebo zranění, instalujte POUZE stanovené náhradní pojistky s parametry proudu, napětí a rychlosti zobrazenými v tabulce 8.**



fgs5f.eps

Obrázek 10. Zkoušení proudových pojistek

### Výměna baterie

Vyměňte baterii za 9V baterii (NEDA A1604, 6F22 nebo 006P).

### ⚠️ Výstraha

Abyste zabránili naměření nesprávných hodnot, které by mohly vést k úrazu elektrickým proudem nebo ke zranění, vyměňte baterie ve chvíli, kdy se zobrazí kontrolka baterie **+**. Pokud je na displeji zobrazen nápis „bAt“ nebude měřicí přístroj do výměny baterie fungovat.

Postup výměny baterie, viz obrázek 11:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy OFF a odpojte od svorek zkušební vodiče.
2. Kryt přihrádky na baterie otevřete plochým šroubovákem, otočením šroubků o čtvrt závitů proti směru hodinových ručiček.
3. Vyměňte baterie a nasadte kryt. Zajistěte kryt šroubky otočením o čtvrt závitů ve směru hodinových ručiček.

### **Výměna pojistek**

Podle obrázku 11 následujícím způsobem zkontrolujte nebo vyměňte pojistky měřicího přístroje:

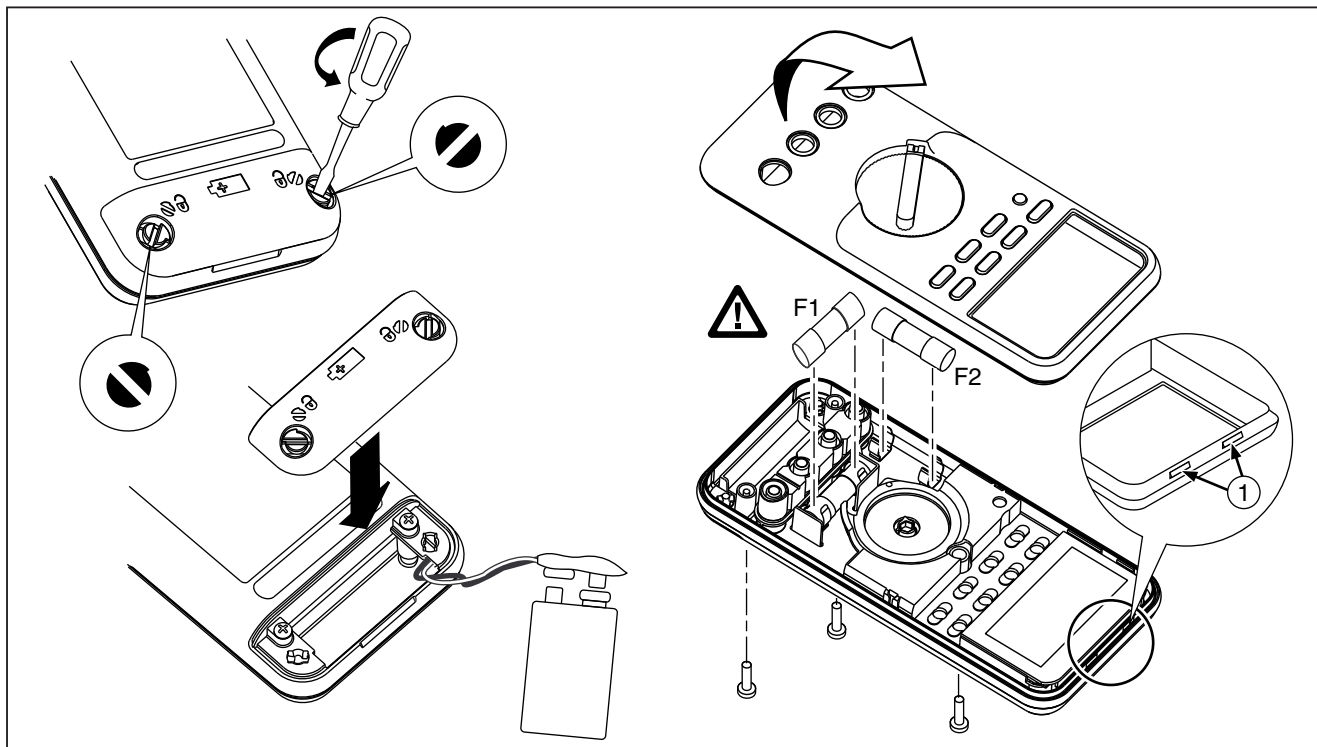
1. Otočte otočným přepínačem do polohy OFF a odpojte od svorek zkušební vodiče.
2. Kryt přihrádky na baterie otevřete plochým šroubovákem, otočením šroubků o čtvrt závitů proti směru hodinových ručiček.
3. Ze spodní části pouzdra vyšroubujte tři šrouby s křížovou hlavou a pouzdro otočte.
4. Opatrně vytlačte konec vstupní svorky horního pouzdra z prostoru pro baterie a oddělte dvě poloviny pouzdra od sebe.
5. Opatrně páčením uvolněte jeden konec pojistky a vysuňte pojistku z jejího držáku.
6. Instalujte POUZE stanovené náhradní pojistky s parametry proudu, napětí a rychlosti zobrazenými v tabulce 8.
7. Zkontrolujte, zda se otočný přepínač a spínač obvodové desky nachází v poloze OFF.
8. Vraťte zpět horní část pouzdra a ujistěte se, že je řádně usazeno těsnění a obě části pouzdra do sebe řádně zapadly nad LCD displejem (položka ①).
9. Vraťte na místo tři šroubky a kryt přihrádky na baterie. Zajistěte kryt šroubky otočením o čtvrt závitů ve směru hodinových ručiček.

### **Servis a náhradní díly**

Pokud přestane měřicí přístroj pracovat, zkontrolujte baterii a pojistky. Přečtěte si tuto příručku, a zkontrolujte, zda je měřicí přístroj správně používán.

Náhradní díly a příslušenství jsou uvedeny v tabulce 8 a 9 a na obrázku 12.



Pro objednávku dílů nebo příslušenství viz část „Kontakt na společnost Fluke“.




Obrázek 11. Výměna baterie a pojistek

aom12f.eps

**Tabulka 8. Náhradní díly**

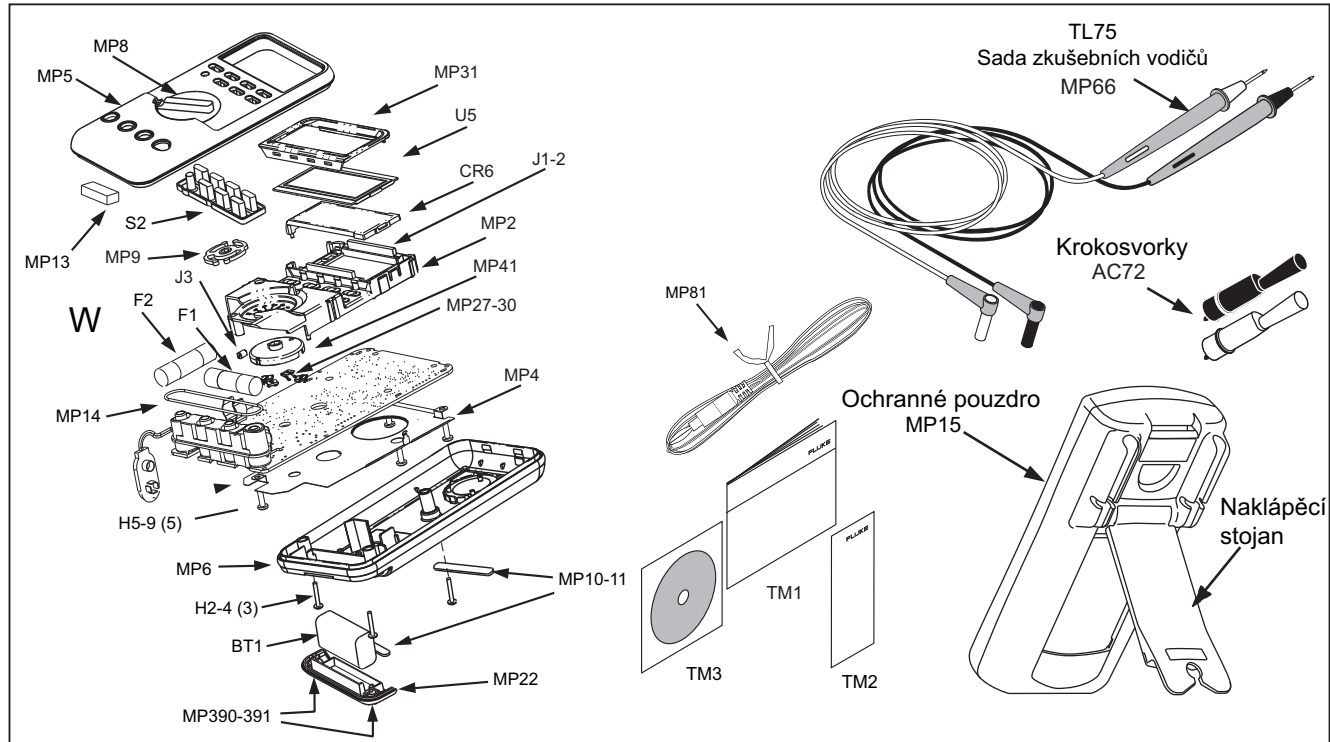
Položka	Vysvětlivky	Množ.	Číslo dílu nebo modelu Fluke
BT1	Baterie, 9 V	1	2139179
BT2	Kabelový svazek, západka 9V baterie	1	2064217
F1 	Pojistka, 0,440 A, 1 000 V, FAST	1	943121
F2 	Pojistka, 11 A, 1 000 V, FAST	1	803293
H2-4	Šroub, pouzdro	3	832246
H5-9	Šroub, spodní kryt	5	448456
J1-2	Elastometrický konektor	2	817460
MP2	Kryt, horní	1	2073906
MP4	Kryt, spodní	1	2074025
MP5	Horní část pouzdra (PAD XFER) s okénkem	1	2073992
MP6	Spodní část pouzdra	1	2073871
MP8	Knoflík, přepínač (PAD XFER)	1	2100482
MP9	Zarážka, knoflík	1	822643
MP10-11	Patka, protiskluzová úprava	2	824466
MP13	Tlumič otřesů	1	828541
MP14	O-kroužek, vstupní zásuvky	1	831933
MP15	Ochranné pouzdro	1	2074033
MP22	Kryt přihrádky na baterie	1	2073938
MP27-MP30	Kontakt RSOB	4	1567683
MP31	Maska, LCD (PAD XFER)	1	2073950
MP41	Kryt, RSOB	1	2073945

 V zájmu zajištění bezpečnosti používejte pouze přesný náhradní díl.

**Tabulka 8. Náhradní díly (pokračování)**

<b>Položka</b>	<b>Vysvětlivky</b>	<b>Množ.</b>	<b>Číslo dílu nebo modelu Fluke</b>
AC72	Krokosvorka, černá	1	1670652
AC72	Krokosvorka, červená	1	1670641
TL75	Sada zkušebních vodičů	1	855742
MP81	Termočlánek, typ K, zesílený, lisovaná dvojitá banánová zástrčka, vinutý	1	1273113
MP390-391	Upínadlo přístupových dvířek	2	948609
NA	Naklápěcí stojan	1	2074040
U5	LCD, 4,5 ČÍSLIC, TN, Transfektivní, Sloupcový graf, OSPR80	1	2065213
CR6	Optické vlákno	1	2074057
S2	Klávesnice	1	2105884
TM1	Vícejazyčná příručka Začínáme pro Model 80 řady V	1	2101973
TM2	Karta Stručné reference pro model 80 řady V	1	2101986
TM3	CD ROM, Uživatelská příručka pro model 80 řady V	1	2101999





**Obrázek 12. Náhradní díly**

fgs015c.eps

**Tabulka 9. Příslušenství**

<b>Položka</b>	<b>Vysvětlivky</b>
AC72	Krokosvorky pro použití se zkušebními vodiči TL75
AC220	Krokosvorky s bezpečnostním úchytem a širokými čelistmi
TPAK	Magnetický závěs ToolPak
H87	Ochranné pouzdro, žluté
C25	Přepravní pouzdro, měkké
TL76	Zkušební vodiče o průměru 4 mm
TL220	Sada průmyslových zkušebních vodičů
TL224	Sada zkušebních vodičů, tepelně odolný silikon
TP1	Zkušební sondy, ploché, tenké
TP4	Zkušební sondy, průměr 4 mm, tenké
Příslušenství Fluke je k dostání u autorizovaných distributorů Fluke.	

## Specifikace

**Maximální napětí mezi libovolnou svorkou a uzemněním:** 1 000 V efektivní hodnota

**⚠ Ochrana pojistkou pro vstupy mA nebo  $\mu$ A:** 44/100 A, 1 000 V, FAST

**⚠ Ochrana pojistkou pro vstup A:** 11 A, 1 000 V, FAST

**Displej:** Digitální: 6 000 počítaných impulzů aktualizovaných rychlostí 4/s. (Model 87 má také 19 999 počítaných impulzů v režimu vysokého rozlišení).

**Analogový sloupcový graf:** 33 segmentů, aktualizací rychlostí 40/s. Frekvence: 19 999 počítaných impulzů, aktualizace rychlostí 3/s při frekvenci >10 Hz

**Teplota:** Provozní: -20 °C až +55 °C; Skladovací: -40 °C až +60 °C

**Nadmořská výška:** Provozní: 2 000 m; Skladovací: 10 000 m

**Teplotní koeficient:** 0,05 x (specifikovaná přesnost)/ °C (<18 °C nebo >28 °C)

**Elektromagnetická kompatibilita:** Celková přesnost v radiofrekvenčním poli 3 V/m = specifikovaná přesnost + 20 počítaných impulzů.  
Vyjma: celková přesnost stejnosměrného rozsahu 600  $\mu$ A = specifikovaná přesnost + 60 počítaných impulzů.  
Teplota není specifikována.

**Relativní vlhkost:** 0 % až 90 % (0 °C až 35 °C); 0 % až 70 % (35 °C až 55 °C)

**Typ baterie:** 9 V zinek, NEDA 1604 nebo 6F22 nebo 006P

**Životnost baterie:** typicky 400 u alkalických baterií (s vypnutým podsvícením)

**Vibrace:** Pro přístroj třídy 2 dle normy MIL-PRF-28800

**Nárazy:** Pád z 1 metru dle normy IEC 61010-1:2001

**Rozměry (VxŠxD):** 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm

**Rozměry s ochranným pouzdem a flexibilním stojanem:** 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm

**Hmotnost:** 355 g

**Hmotnost s ochranným pouzdem a flexibilním stojanem:** 624 g

**Bezpečnost:** Vyhovuje normě ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 č. 1010.1:2004 pro 1 000V kategorii přepětí III, IEC 664 pro 600V kategorii přepětí IV. UL uvedeno v UL61010-1. Licencováno organizací TÜV na normu EN61010-1.

**Krytí (IP):** 30

**Podrobné specifikace**

Pro všechny podrobné specifikace:

Přesnost je uvedena jako  $\pm$ ([% z hodnoty] + [počet nejméně významných číslic]) při 18° C až 28° C, s relativní vlhkostí až 90 %, po dobu jednoho roku po kalibraci.

U modelu 87 v režimu 4 ½ číslice, vynásobte počet nejméně významných číslic (počítaných impulzů) deseti. Konverze střídavého proudu mají střídavou vazbu a jsou platné od 3 do 100 % rozsahu. Model 87 je detektor skutečně efektivní hodnoty. Vrcholový činitel střídavé veličiny může mít na plné stupnici hodnotu až 3 a na poloviční stupnici hodnotu až 6. U nesinusových časových průběhů vln přidejte hodnotu  $-(2 \% \text{ Rdg} + 2 \% \text{ plná stupnice})$  typickou pro vrcholový činitel až 3.

**Tabulka 10. Specifikace funkcí střídavého napětí pro model 87**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost							
			45 – 65 Hz	30 – 200 Hz	200 – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz <sup>1</sup>		
V <sub>2,4</sub>	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,7 \% + 4)$	$\pm(1,0 \% + 4)$	$\pm(1,0 \% + 4)$	nespecifikováno	nespecifikováno	nespecifikováno		
	6,000 V	0,001 V	$\pm(0,7 \% + 2)$						$\pm(2,0 \% + 4)$	$\pm(2,0 \% + 20)$
	60,00 V	0,01 V								
	600,0 V	0,1 V								
	1 000 V	1 V								
	Filtr propouštějící nízké kmitočty	Stejně jako 45-65 Hz	$\pm(1,0 \% + 4)$	+1 % + 4 -6 % - 4 <sup>5</sup>	nespecifikováno	nespecifikováno	nespecifikováno			
<ol style="list-style-type: none"> <li>Pod 10 % rozsahu, přidejte 12 počítaných impulzů.</li> <li>Měřicí přístroj je detektor skutečně efektivní hodnoty. Při zkratování vstupních vodičů ve funkcích střídavého proudu může měřicí přístroj zobrazit zbytkovou hodnotu mezi 1 a 30 počítanými impulzy. Zbytková hodnota 30. počítaného impulzu způsobí pouze zčíselnou změnu hodnot nad 3 % rozsahu. Použití relativního režimu REL pro posun této hodnoty může vytvořit mnohem větší konstantní chybu u pozdějších měření.</li> <li>Frekvenční rozsah: 1 kHz až 2,5 kHz.</li> <li>Zbytková hodnota až 13 číslic se zkratovanými vodiči nebude mít vliv na uvedenou přesnost nad 3 % rozsahu.</li> <li>Když je použit filtr, specifikace vzroste z -1 % při 200 Hz na -6% při 440 Hz.</li> </ol>										

**Tabulka 11. Specifikace funkcí střídavého napětí pro model 83**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost		
			50 Hz – 60 Hz	30 Hz – 1 kHz	1 kHz – 5 kHz
$\tilde{V}^1$	600 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% + 4)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	6 V	0,001 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	60 V	0,01 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)$
	600 V	0,1 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 4)^2$
	1 000 V	1 V	$\pm (0,5 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	nespecifikováno
1. Pod hodnotu 200 počítaných impulsů přidejte 10 počítaných impulsů. 2. Frekvenční rozsah: 1 kHz až 2,5 kHz.					

Tabulka 12. Specifikace stejnosměrného napětí, odporu a vodivosti

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost	
			Model 83	Model 87
$\bar{V}$	6 V	0,001 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	60 V	0,01 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	600 V	0,1 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
	1 000 V	1 V	$\pm (0,1 \% + 1)$	$\pm (0,05 \% + 1)$
$\bar{mV}$	600 mV	0,1 mV	$\pm (0,3 \% + 1)$	$\pm (0,1 \% + 1)$
$\Omega$  $nS$	600 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,4 \% + 2)^1$	$\pm (0,2 \% + 2)^1$
	6 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm (0,4 \% + 1)$	$\pm (0,2 \% + 1)$
	60 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	$\pm (0,4 \% + 1)$	$\pm (0,2 \% + 1)$
	600 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	$\pm (0,7 \% + 1)$	$\pm (0,6 \% + 1)$
	6 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	$\pm (0,7 \% + 1)$	$\pm (0,6 \% + 1)$
	50 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm (1,0 \% + 3)^2$	$\pm (1,0 \% + 3)^2$
	60 nS	0,01 nS	$\pm (1,0 \% + 10)^1$	$\pm (1,0 \% + 10)^1$
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Při použití funkce REL <math>\Delta</math> pro kompenzaci posunů.</li> <li>2. Přidejte 0,5 % hodnoty při měření nad 30 M<math>\Omega</math> v rozsahu 50 M<math>\Omega</math>, a 20 počítaných impulzů pod 33 nS v rozsahu 60 nS.</li> </ol>				

**Tabulka 13. Specifikace teploty (pouze model 87)**

<b>Teplota</b>	<b>Rozlišení</b>	<b>Přesnost<sup>1,2</sup></b>
-200 °C až +1 090 °C	0,1 °C	1 % + 10
-328 °F až +1 994 °F	0,1 °F	1 % + 18
1. Nezahrnuje chybu sondy termočlánku. 2. Specifikace přesnosti předpokládá okolní teplotu stabilní na $\pm 1$ °C. Pro změny okolní teploty v rozsahu $\pm 5$ °C je jmenovitá přesnost použita po 1 h.		

Tabulka 14. Specifikace funkcí proudu

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost		Zatěžovací napětí (typické)
			Model 83 <sup>1</sup>	Model 87 <sup>2, 3</sup>	
<b>mA</b> <b>A~</b> (45 Hz až 2 kHz)	60 mA	0,01 mA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	400 mA <sup>6</sup>	0,1 mA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	6 A	0,001 A	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	0,03 V/A
	10 A <sup>4</sup>	0,01 A	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	0,03 V/A
<b>mA</b> <b>A=</b>	60 mA	0,01 mA	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	1,8 mV/mA
	400 mA <sup>6</sup>	0,1 mA	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	1,8 mV/mA
	6 A	0,001 A	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	0,03 V/A
	10 A <sup>4</sup>	0,01 A	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	0,03 V/A
<b>μA ~</b> (45 Hz až 2 kHz)	600 μA	0,1 μA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	100 μV/ μA
	6 000 μA	1 μA	$\pm (1,2 \% + 2)^5$	$\pm (1,0 \% + 2)$	100 μV/ μA
<b>μA=</b>	600 μA	0,1 μA	$\pm (0,4 \% + 4)$	$\pm (0,2 \% + 4)$	100 μV/ μA
	6 000 μA	1 μA	$\pm (0,4 \% + 2)$	$\pm (0,2 \% + 2)$	100 μV/ μA

1. Konverze střídavého proudu pro model 83 má střídavou vazbu a je kalibrována na skutečnou efektivní hodnotu vstupu sinusové vlny.

2. Konverze střídavého proudu pro model 87 mají střídavou vazbu, jsou detektory skutečné efektivní hodnoty a jsou platné od 3 % do 100 % rozsahu, vyjma rozsahu 400 mA (5 % až 100 % rozsahu) a 10 A rozsahu (15 % až 100 % rozsahu).

3. Model 87 je detektor skutečné efektivní hodnoty. Při zkratování vstupních vodičů ve funkcích střídavého proudu může měřicí přístroj zobrazit zbytkovou hodnotu mezi 1 a 30 počítanými impulzy. Zbytková hodnota 30. počítaného impulzu způsobí pouze 2číselnou změnu hodnot nad 3 % rozsahu. Použití relativního režimu REL pro posun této hodnoty může vytvořit mnohem větší konstantní chybu u pozdějších měření.



4.  $\Delta$  10 A nepřetržitě až do 35 °C; < 20 minut zapnuto, 5 vypnuto při 35 °C až 55 °C. 20 A po dobu 30 sekund maximum; > 10 A nespecifikováno.

5. Pod hodnotu 200 počítaných impulzů přidejte 10 počítaných impulzů.

6. 400 mA nepřetržitě; 600 mA po dobu 18 h maximum.



**Tabulka 15. Specifikace funkcí kapacity a diod**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
	10 nF	0,01 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	100,0 nF	0,1 nF	$\pm (1 \% + 2)^1$
	1,000 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	$\pm (1 \% + 2)$
	10 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	$\pm (1 \% + 2)$
	100 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	$\pm (1 \% + 2)$
	9 999 $\mu$ F	1 $\mu$ F	$\pm (1 \% + 2)$
	3 V	0,001 V	$\pm (2 \% + 1)$

1. S fóliovým kondenzátorem nebo lepším, pomocí relativního režimu k nulové zbytkové hodnotě.

**Tabulka 16. Specifikace čítače frekvence**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
Frekvence (0,5 Hz až 200 kHz, šířka impulzu >2 $\mu$ s)	199,99	0,01 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	1999,9	0,1 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	19,999 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	199,99 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	> 200 kHz	0,1 kHz	nespecifikováno

Tabulka 17. Úrovně citlivosti a aktivace čítače frekvence

Vstupní rozsah <sup>1</sup>	Minimální citlivost (sinusová vlna efektivní hodnoty)		Průměrná aktivační úroveň (Funkce stejnosměrného napětí)
	5 Hz – 20 kHz	0,5 Hz – 200 kHz	
600 mV ss.	70 mV (až 400 Hz)	70 mV (až 400 Hz)	40 mV
600 mV stř.	150 mV	150 mV	—
6 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
60 V	3 V	7 V ( $\leq 140$ kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V ( $\leq 14$ kHz)	40 V
1 000 V	100 V	200 V ( $\leq 1,4$ kHz)	100 V
<b>Rozsah cyklu provozního zatížení</b>	<b>Přesnost</b>		
0 až 99,9 %	V rozsahu $\pm (0,2\% / \text{kHz} + 0,1 \%)$ pro časy nárůstu $< 1 \mu\text{s}$ .		
1. Maximální vstup pro specifikovanou přesnost = 10X rozsah nebo 1 000 V.			

Tabulka 18. Elektrické charakteristiky svorek

Funkce	Ochrana proti přetížení <sup>1</sup>	Vstupní impedance (nominální)	Obvyklý režim Míra neúspěšnosti (1 k $\Omega$ nevyváženost)		Neúspěšnost normálního režimu					
					Plné napětí			Typický zkratový proud		
$\bar{V}$	1 000 V efektivní hodnoty	10 M $\Omega$ <100 pF	> 120 dB ss., 50 Hz nebo 60 Hz		>60 dB při 50 Hz nebo 60 Hz					
$\bar{mV}$	1 000 V efektivní hodnoty	10 M $\Omega$ <100 pF	> 120 dB ss., 50 Hz nebo 60 Hz		>60 dB při 50 Hz nebo 60 Hz					
$\tilde{V}$	1 000 V efektivní hodnoty	10 M $\Omega$ <100 pF (střídavá vazba)	>60 dB, ss. do 60 Hz							
			Přerušovaný obvod Zkušební napětí	Plné napětí		Typický zkratový proud				
		Do 6 M $\Omega$		50 M $\Omega$ nebo 60 nS	600 $\Omega$	6 k	60 k	600 k	6 M	50 M
$\Omega$	1 000 V efektivní hodnoty	<7,9 V ss.	<4,1 V ss.	<4,5 V ss.	1 mA	100 $\mu$ A	10 $\mu$ A	1 $\mu$ A	1 $\mu$ A	0,5 $\mu$ A
$\rightarrow$	1 000 V efektivní hodnoty	<7,9 V ss.	3 V ss.		1,0 mA typické					
1. 10 <sup>6</sup> V Hz max										

Tabulka 19. Specifikace záznamu MIN MAX hodnot

Model	Nominální reakce	Přesnost
83	100 ms do 80 %	Specifikovaná přesnost $\pm 12$ počítaných impulzů pro změny > 200 ms trvání ( $\pm 40$ počítaných impulzů ve stř. se zapnutým bzučákem)
87	100 ms do 80 % (funkce stejnosměrného proudu)	Specifikovaná přesnost $\pm 12$ počítaných impulzů pro změny > 200 ms trvání
	120 ms do 80 % (funkce střídavého proudu)	Specifikovaná přesnost $\pm 40$ počítaných impulzů pro změny > 350 ms a vstupy > 25 % rozsahu
	250 $\mu$ s (špička) (pouze model 87) <sup>1</sup>	Specifikovaná přesnost $\pm 100$ počítaných impulzů pro změny > 250 ms trvání (přidejte $\pm 100$ počítaných impulzů pro hodnoty přes 6 000 počítaných impulzů) (přidejte $\pm 100$ počítaných impulzů pro hodnoty v režimu filtru propouštějícího nízké kmitočty)
1. Pro opakované špičky: 1 ms pro jednotlivé události.		