

**FLUKE®**

**27 II/28 II**  
Digital Multimeters

Uživatelská příručka

## **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 VAŠIM JEDINÝM OPRAVNÝM PROSTŘEDKEM. ŽÁDNÉ DALŠÍ ZÁRUKY, JAKO VHODNOST PRO KONKRÉTNÍ ÚČEL, TÍM NEJSOU VYJÁDRĚNY 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 kterékoliv ustanovení této záruky shledáno neplatným nebo nevynutitelným soudem nebo jinou rozhodovací autoritou příslušné jurisdikce, není tím dotčena platnost nebo vynutitelnost jakéhokoliv jiného ustanovení.

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

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

# Obsah

Nadpis	Strana
Úvod.....	1
Jak kontaktovat společnost Fluke .....	1
Bezpečnostní pokyny .....	2
Funkce .....	6
Automatické vypnutí .....	13
Funkce Input Alert™ (Upozornění vstupu) .....	13
Funkce volitelné při zapnutí .....	13
Jak provádět měření.....	15
Měření střídavého a stejnosměrného napětí .....	15
Chování nulového vstupu u měřičů skutečných efektivních hodnot proudu (model 28 II) .....	16
Filtr propouštějící nízké kmitočty (model 28 II) .....	16
Měření teploty (model 28 II).....	17
Testy spojitosti.....	18
Měření odporu .....	20

Jak využít vodivost pro testy vysokého odporu nebo unikání .....	22
Měření kapacitance.....	23
Testy diod .....	24
Měření střídavého nebo stejnosměrného proudu.....	26
Měření frekvence .....	29
Měření činitele využití .....	31
Jak určit šířku impulzu .....	32
Sloupcový graf.....	32
Režim změny velikosti (lze zvolit pouze při zapnutí).....	33
Využití režimu změny velikosti .....	33
Režim vysokého rozlišení (model 28 II).....	33
Režim záznamu MIN MAX.....	34
Funkce vyhlazování (lze zvolit pouze při zapnutí) .....	34
Režim AutoHOLD .....	36
Relativní režim .....	36
Údržba .....	37
Obecná údržba .....	37
Testování pojistek.....	37
Jak vyměňovat baterie .....	38
Jak vyměnit pojistky .....	39
Servis a náhradní díly .....	39
Všeobecné specifikace.....	44
Podrobné specifikace .....	46
Střídaví napětí model 27 II .....	46
Střídavé napětí model 28 II .....	47
Stejnoseměrné napětí, vodivost a odpor.....	48
Teplota (pouze model 28 II).....	49
Střídavý proud.....	49
Stejnoseměrný proud.....	50

Kapacitance.....	50
Dioda .....	51
Frekvence.....	51
Citlivost čítače frekvence a spouštěcí úrovně.....	51
Cyklus provozního zatížení .....	52
Parametry vstupu .....	52
MIN MAX, záznam.....	53



# Seznam tabulek

Tabulka	Nadpis	Strana
1.	Symboly.....	5
2.	Vstupy .....	6
3.	Polohy otočného přepínače.....	7
4.	Tlačítka.....	8
5.	Funkce displeje .....	11
6.	Volby při zapínání měřiče .....	14
7.	Funkce a aktivací úrovně pro měření frekvence.....	30
8.	Funkce MIN MAX .....	35
9.	Náhradní součástky.....	41
10.	Příslušenství.....	43





# Seznam obrázků

Obrázek	Nadpis	Strana
1.	Funkce displeje .....	11
2.	Měření střídavého a stejnosměrného napětí .....	15
3.	Filtr propouštějící nízké kmitočty .....	17
4.	Testy spojitosti .....	19
5.	Měření odporu .....	21
6.	Měření kapacitance .....	23
7.	Testy diod .....	25
8.	Měření proudu .....	27
9.	Komponenty měření cyklu provozního zatížení .....	31
10.	Testování proudových pojistek .....	38
11.	Výměna baterie a pojistek .....	40
12.	Náhradní součástky .....	42



## Úvod

### ⚠⚠ Výstraha

**Před použitím měřicího přístroje si přečtěte „Bezpečnostní pokyny“.**

Vyjma uvedených případů se popisy a pokyny v této příručce vztahují na multimetry model 27 a 28 řady II (dále jen „měřicí přístroj“). Na všech ilustracích je vyobrazen model 28 II.

Model 27 II představuje digitální měřicí přístroj Digital Multimeter střední hodnoty, zatímco model 28 II je digitální měřicí přístroj Digital Multimeter typu True-rms. Model 28 II navíc měří teplotu pomocí termočlánku typu K.

## Jak kontaktovat společnost Fluke

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

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

Z kteréhokoli místa světa: +1-425-446-5500

Nebo navštivte internetovou stránku Fluke  
[www.fluke.com](http://www.fluke.com).

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

Chcete-li zobrazit, vytisknout nebo stáhnout nejnovější dodatek k příručce, navštivte webovou stránku  
<http://us.fluke.com/usen/support/manuals>.

## Bezpečnostní pokyny

Měřicí přístroj je v souladu s normami:

- ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04
- Norma IEC č. 61010-1:2001
- Kategorie měřidla III, 1 000 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.

Symbole 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. Hleďte praskliny nebo chybějící části plastu. Zvláštní pozornost věnujte izolaci okolo konektorů.
- Než měřicí přístroj použijete, ujistěte se, že je kryt příhrádky na baterie zavřený a zajištěný.
- Jakmile se rozsvítí kontrolka slabé baterie (🔋), okamžitě baterii vyměňte.
- Než otevřete kryt příhrádky 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 blízkosti výbušných plynů, výparů nebo ve vlhkém či mokrém prostředí.
- K napájení měřicího přístroje použijte pouze tři baterie 1,5 V AA, vložené správným způsobem do přihrádky měřicího přístroje.

- Při opravách měřicího přístroje použijte pouze stanovené náhradní díly.
- Při používání sond mějte vždy prsty za chránítky sond.
- K ověření přítomnosti nebezpečných napětí nepoužívejte filtr propouštějící pouze nízké kmitočty. Mohou být přítomna napětí vyšší, než jaká jsou indikována. Pro zjištění přítomnosti nebezpečného napětí změřte napětí nejprve bez filtru. Poté přidejte filtr.

Následující tři upozornění se týkají použití dle MSHA.

- MSHA schválila použití pouze s alkalickými bateriemi „AA“, a to buď se třemi bateriemi Energizer P/N E91 nebo Duracell P/N MN1500 1,5 voltu. Všechny články musí být vyměněny současně. Články se stejným číslem dílu v dobře větraném prostoru.


















- Tento multimetr není určen pro kontrolu elektrických rozněcovacích obvodů.
- Tento multimetr nesmí být připojován k elektricky napájeným obvodům v prostředí, kde je vyžadován přístup.

#### 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“.)

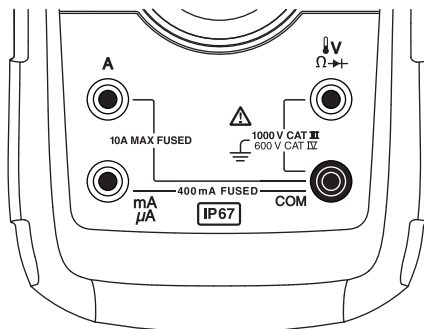
**Tabulka 1. Symboly**

	stř. (střídavý proud)		Uzemnění
	ss. (stejnsměrný proud)		Pojistka
	Nebezpečné napětí		Vyhovuje nařízením Evropské unie
	Nebezpečí. Důležitá informace. Viz příručka.		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 zařízeních 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.
	Ministerstvo práce Spojených států amerických, Důlní bezpečnost a správa ochrany zdraví.		Dioda
	Kontrolováno a licencováno společností TÜV Product Services		Vyhovuje příslušným australským normám.
	Nevyhazujte tento výrobek do netříděného komunálního odpadu. Informace o recyklaci najdete na webu společnosti Fluke.		

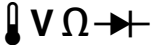
## Funkce

Tabulky 2 až 5 stručně popisují funkce měřicího přístroje.

**Tabulka 2. Vstupy**













gaq112.eps










Svorka	Vysvětlivky
A	Vstup pro měření proudu 0 A až 10,00 A (maximální přetížení 10 - 20 A po dobu 30 s), frekvence proudu a cyklu provozního zatížení.
mA μA	Vstup pro měření proudu 0 μA až 400 mA (600 mA po dobu 18 hod), frekvenci proudu a cyklu provozního zatížení.
COM	Zpětná svorka pro všechna měření.
	Vstup pro měření napětí, spojitosti, odporu, diody, kapacitance, frekvence, teploty (pouze model 28 II) 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 <input type="checkbox"/> (žluté) aktivujete filtr propouštějící nízké kmitočty (  ) (pouze model 28 II)
	Měření stejnosměrného (ss.) napětí
	Rozsah stejnosměrného napětí 600 mV Stisknutím tlačítka <input type="checkbox"/> (žluté) aktivujete teplotu (  ) (pouze model 28 II)
	Stisknutím tlačítka <input type="checkbox"/> (  ) aktivujete test spojitosti. $\Omega$ – měření odporu Stisknutím tlačítka <input type="checkbox"/> (žluté) aktivujete měření kapacitance
	Test diod
	Měření střídavého proudu od 0 mA do 10,00 A. Stisknutím tlačítka <input type="checkbox"/> (žluté) 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 <input type="checkbox"/> (žluté) aktivujete měření střídavého proudu od 0 $\mu$ A do 6 000 $\mu$ A

Tabulka 4. Tlačítka

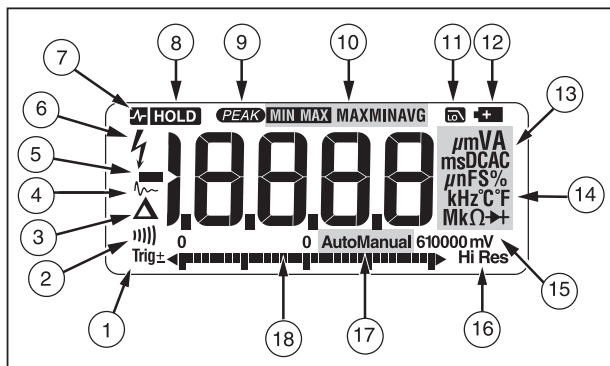
Tlačítko	Pozice přepínače	Funkce
 (Žlutá)	    	<p>Výběr kapacitance</p> <p>Vybírá teplotu (pouze model 28 II)</p> <p>Vybírá funkci filtru propouštějícího nízké kmitočty pro střídavý proud (pouze model 28 II)</p> <p>Přepínání mezi stejnosměrným a střídavým proudem</p> <p>Přepínání mezi stejnosměrným a střídavým proudem</p>
	Libovolná poloha přepínače 	<p>Přepínání mezi rozsahy dostupnými pro vybranou funkci. Pro návrat k automatickému rozsahu stiskněte tlačítko po dobu 1 sekundy.</p> <p>Přepíná mezi °C a °F. (pouze model 28 II)</p>
	Libovolná poloha přepínače Záznam hodnot MIN MAX Čítač frekvence	<p>Funkce AutoHOLD (dříve TouchHold) zachycuje aktuální hodnoty na displeji. Jakmile jsou detekovány nové stabilní hodnoty, měřicí přístroj pípne a zobrazí tyto nové hodnoty.</p> <p>Zastavení a spuštění záznamu bez smazání zaznamenaných hodnot</p> <p>Zastavení a spuštění čítače frekvence</p>

Tabulka 4. Tlačítka (pokračování)

Tlačítko	Pozice přepínače	Funkce
	<p>Spojitosť obvodu   Ω </p> <p>Záznam hodnot MIN MAX            Hz, cyklus provozních o zatížení</p>	<p>Zapnutí/vypnutí bzučáku spojitosti</p> <p>Přepínání mezi špičkovými (250 μs) a běžnými (100 ms) časy odezvy. (pouze model 28 II)</p> <p>Přepínání měřicího přístroje pro aktivaci na náběžné nebo úběžné hraně impulsu.</p>
	<p>Libovolná poloha přepínače</p>	<p>Zapíná podsvícení tlačítka a displeje, stupňuje intenzitu svícení a vypíná je.</p> <p>U modelu 28 II přidržením  po dobu 1 sekundy vstoupíte 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</p>
	<p>Libovolná poloha přepínače</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>

Tabulka 4. Tlačítka (pokračování)

Tlačítko	Pozice přepínače	Funkce
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">REL Δ</div> (Relativní režim)	Libovolná poloha přepínače	Uložení aktuální hodnoty jako reference pro následné hodnoty. Displej je vynulován a uložená hodnota je odečtena od všech následných hodnot.
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz %</div>	Libovolná poloha přepínače vyjma testu diod	Stisknutím tlačítka <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">Hz %</div> aktivujete měření frekvence. Spuštění čítače frekvence. Opakovaným stisknutím přejdete do režimu cyklu provozního zatížení.



gaq101.eps




Obrázek 1. Funkce displeje


Tabulka 5. Funkce displeje

Číslo	Funkce	Význam
①	±	Kontrolka polarity pro analogový sloupcový graf.
	Trig±	Indikátor náběžné nebo úběžné hrany impulsu 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	-	Negativní hodnoty - v relativním režimu toto znaménko značí, že aktuální vstup je nižší uložená hodnota.
⑥	⚡	Ve vstupu je přítomno vysoké napětí. Zdá se, že vstupní napětí je 30 V nebo více (střídavý nebo stejnosměrný). Zdá se také, že je aktivní režim 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	Režimy minima a maxima špičky a čas odezvy je 250 μs (pouze model 28 II).
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Režim záznamu minimum - maximum.
⑪	Lo	Režim filtru propouštějícího nízké kmitočty (pouze model 28 II). Viz „Filtr propouštějící nízké kmitočty (model 28 II)“

Tabulka 5. Funkce displeje (pokr.)

Číslo	Funkce	Význam
⑫		Slabé baterie  <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>
⑬	<b>A, <math>\mu</math>A, mA</b> <b>V, mV</b> <b><math>\mu</math>F, nF</b> <b>nS</b> <b>%</b> <b><math>\Omega</math>, M<math>\Omega</math>, k<math>\Omega</math></b> <b>Hz, kHz</b>  <b>AC DC</b>	ampéry (amp), mikroampéry, miliampéry Volty, milivolty mikrofarady, nanofarady nanosiemensy Procento. Slouží k měření cyklů provozního zatížení. Ohmy, megaohmy, kiloohmy hertzy, kilohertzy Režim testování diody. Střídavý proud, stejnosměrný proud

Číslo	Funkce	Význam
⑭	$^{\circ}$ C, $^{\circ}$ F	Stupně Celsia, stupně Fahrenheita
⑮	<b>610000 mV</b>	Zobrazuje zvolený rozsah
⑯	HiRes	Režim vysokého rozlišení (Hi Res). HiRes=19,999 (pouze model 28 II)
⑰	Auto	Režim automatického rozsahu. Automaticky vybírá rozsah s nejlepším rozlišením
	Manuální	Režim manuálního rozsahu
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 ani s funkcemi čítače frekvence. Více informací naleznete v části „Sloupcový graf“. Sloupcový graf rovněž obsahuje funkci změny velikosti popsanou v kapitole „Režim změny velikosti“.

Tabulka 5. Funkce displeje (pokr.)

Číslo	Funkce	Význam
--	OL	Je detekováno přetížení.
Chybové zprávy		
bAtt		Okamžitě vyměňte baterii.
d <sub>i</sub> Sc		Při funkci měření kapacity je přítomen příliš velký elektrický náboj na testovaném kondenzátoru.
CAL Err		Neplatná kalibrační data. Proveďte kalibraci měřicího přístroje.
EEP Err		Neplatná data v paměti EEPROM. Dejte měřič do opravy.
OPEn		Je detekován otevřený termočlánek.
F2-		Nesprávný model. Dejte měřič do opravy.
LEAd		⚠ Upozornění zkušební vodiče. Tento symbol se zobrazí tehdy, když jsou zkušební vodiče připojeny ke svorce <b>A</b> nebo <b>mA/μA</b> a zvolená poloha otočného přepínače neodpovídá použité svorce.

### Automatické vypnutí

Pokud po dobu 30 minut neotočíte otočným přepínačem nebo nestisknete nějaké tlačítko měřicí přístroj se automaticky vypne. Pokud je aktivován záznam minimálních a maximálních hodnot, měřicí přístroj se nevypne. Pokud chcete zakázat automatické vypnutí, nahlédněte do tabulky 6.

### Funkce Input Alert™ (Upozornění vstupu)

Pokud je měřicí vodič zapojen do svorky mA/μA nebo A, ale otočný přepínač není nastaven do správné pozice pro proud, bzučák vás bude varovat pípáním a na displeji bude blikat nápis „LEAd“. Toto varování vám má zabránit v pokusech o měření napětí, spojivosti, odporu, kapacitance nebo hodnot diody, když jsou vodiče zapojeny do aktuální svorky.















### ⚠ Upozornění

**Položení sond přes (paralelně) obvodu pod proudem, pokud je vodič zapojen do aktuální svorky, může poškodit obvod, který zkoušíte a přepálit pojistku měřicího přístroje. Může to způsobit zkrat, protože odpor ve svorkách měřicího přístroje je velmi nízký, takže měřicí přístroj se chová jako uzavřený obvod.**

### Funkce volitelné při zapnutí

Stisknutím a podržením libovolného tlačítka při zapínání měřicího přístroje aktivujete funkci tohoto tlačítka volitelnou při zapínání. Tabulka 6 popisuje možnosti zapínání.

Tabulka 6. Funkce volitelné při zapnutí

Tlačítko	Možnost zapínání
 (Žlutá)	Deaktivace funkce automatického vypínání (standardně se měřicí přístroj vypne po 30 minutách). Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „PoFF“ do uvolnění tlačítka  .
	Aktivace režimu kalibrace měřicího přístroje a výzva k zadání hesla. Na displeji měřicího přístroje se zobrazí nápis „[RL“ a přístroj poté přejde do režimu kalibrace. Viz <i>Informace o kalibraci modelu 27 II/28 II</i> .
	Zapnutí funkce vyhlazování. Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „5--“ do uvolnění tlačítka  .
	Zapnutí všech segmentů LCD displeje.
	Deaktivace bzučáku pro všechny funkce. Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „bEEP“ do uvolnění tlačítka  .
	Zakáže automatické vypnutí podsvícení (podsvícení se standardně vypne po 2 minutách). Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „L oFF“ do uvolnění tlačítka  .
 (Relativní režim)	Povoluje režim změny velikosti pro sloupcový graf. Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „REL“ do uvolnění tlačítka  .
	Aktivace režimu vysoké impedance měřicího přístroje při použití funkce mV u stejnosměrného napětí. Na displeji měřicího přístroje se zobrazuje nápis „Hz“ do uvolnění tlačítka  . (Pouze model 28 II)



## **Jak provádět měření**

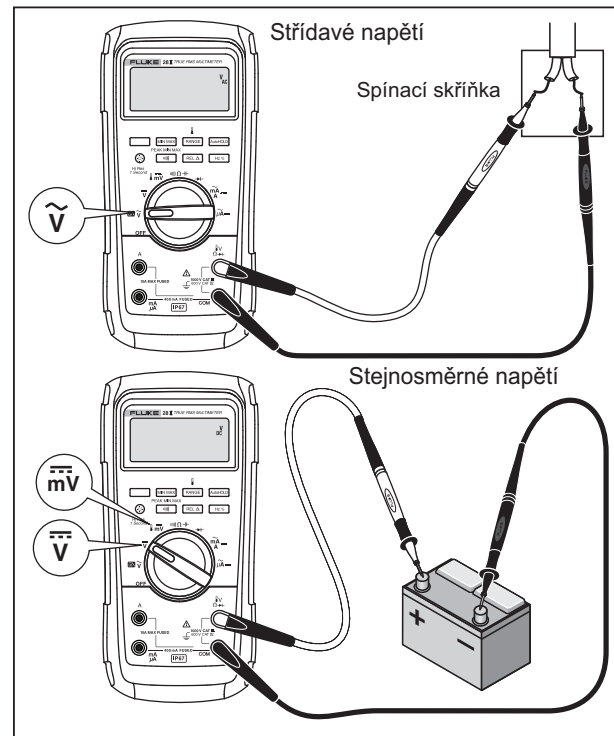
Následující části popisují provádění měření pomocí měřicího přístroje.

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

Model 28 II 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 600,0 mV, 6.000 V, 60,00 V, 600,0 V a 1 000 V. Výběr rozsahu stejnosměrného proudu 600,0 mV provedete otočením otočného přepínače do polohy mV.

Při měření střídavého nebo stejnosměrného napětí postupujte podle obrázku 2 .



gfb102.eps

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

Při měření napětí se měřicí přístroj chová přibližně jako impedance 10-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 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 zlepšuje přesnost měření stejnosměrného proudu tím, že je zabráněno aktivaci vstupních ochranných obvodů.

### **Chování nulového vstupu u měřičů skutečných efektivních hodnot proudu (model 28 II)**


Měřiče skutečných efektivních hodnot proudu přesně měří zkraslené vlny, ale když jsou přívodní kabely navzájem zkratovány u funkcí střídavého proudu, měřič zobrazuje zbytkovou hodnotu mezi 1 a 30 impulsy. Když jsou zkušební vodiče otevřené, hodnoty na displeji mohou z důvodu rušení kolísat. Tyto hodnoty posunu jsou běžné. Nemají vliv na přesnost měřiče při měření střídavého proudu 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.

### **Filtr propouštějící nízké kmitočty (model 28 II)**

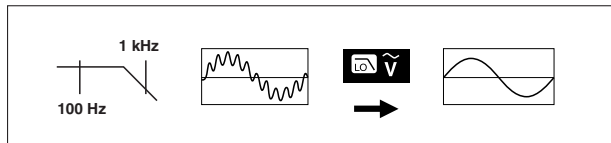
Model 28 II je vybaven filtrem střídavého proudu propouštějícím nízké kmitočty. Při měření střídavého napětí nebo frekvence střídavého proudu aktivujete stiskem tlačítka  režim filtru propouštějícího nízké kmitočty (  ). Měřicí přístroj bude pokračovat v měření ve zvoleném režimu střídavého proudu, ale 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 nízké kmitočty může zlepšit provádění měření na složených sinusových vlnách, které jsou běžně generovány měniči a pohony s proměnným kmitočtem.

### ⚠️ Výstraha

Aby nedošlo k případnému úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob, nepoužívejte filtr propouštějící nízké kmitočty ke zjišťování přítomnosti nebezpečných napětí. Mohou být přítomna napětí vyšší, než jaká jsou indikována. Pro zjištění přítomnosti nebezpečného napětí změřte napětí nejprve bez filtru. Poté vyberte filtr.

### Poznámka

Když je filtr propouštějící nízké kmitočty vybrán, měřicí přístroj přejde do režimu manuálního rozsahu. Rozsahy vyberte stisknutím [RANGE]. Automatické nastavování rozsahu není u filtru propouštějícího nízké kmitočty k dispozici.



aom11f.eps

Obrázek 3. Filtr propouštějící nízké kmitočty

### Měření teploty (model 28 II)

Měřicí přístroj měří teplotu termočláneku typu K (součástí dodávky). Přepínat mezi stupni Celsia (°C) a stupni Fahrenheita (°F) můžete po stlačení [RANGE].

### ⚠️ Upozornění

Aby nedošlo k možnému poškození měřicího přístroje nebo jiných zařízení, pamatujte, že zatímco rozsah měřicího přístroje je -200 °C až 1 090,0°C a -328,0 °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 -200,0 °C až 1 090 °C a -328 °F až 1 994 °F. Při hodnotách mimo tyto rozsahy se na displeji měřicího přístroje zobrazuje nápis  $\infty$ . Pokud není připojen žádný termočlánek, na displeji je rovněž zobrazen nápis  $\infty$ PE $\infty$ .

Postup měření teploty:

1. Připojte termočlánek typu K ke svorkám COM a  $\downarrow$  V  $\Omega$   $\rightarrow$  svorkám měřicího přístroje.
2. Otočte otočným prepínačem do polohy  $\downarrow$  mV.
3. Stisknutím tlačítka  přejděte do režimu teploty.
4. Stisknutím tlačítka [RANGE] zvolte stupně Celsia nebo Fahrenheita.


## Testy spojitosti

### ⚠ Upozornění

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

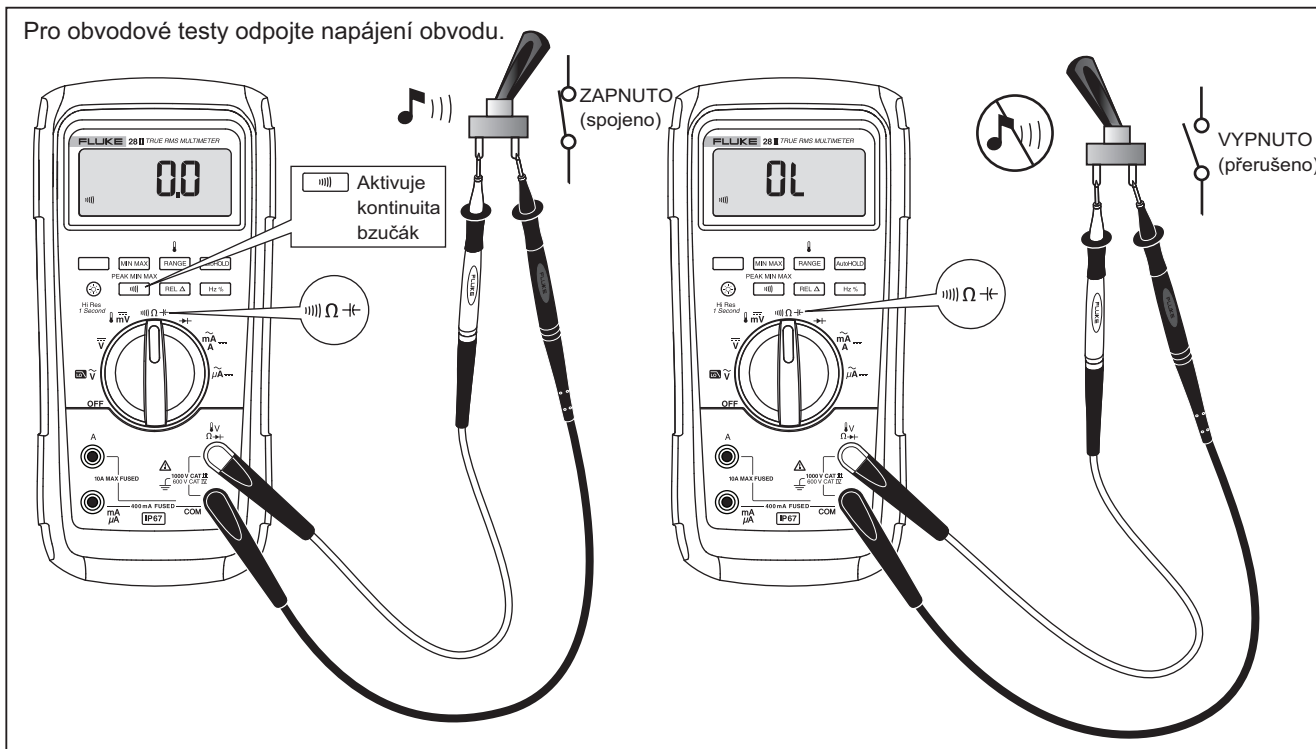
Test spojitosti je vybaven bzučákem, který při uzavřeném obvodu vydá zvukový signál. Bzučák umožňuje provádění rychlých testů spojitosti bez sledování displeje.

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

Stisknutím tlačítka  bzučák spojitosti zapnete a vypnete.

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

Pro obvodové testy odpojte napájení obvodu.



**Obrázek 4. Testy spojitosti**

gfb103.eps

## Měření odporu

### ⚠ Upozornění

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

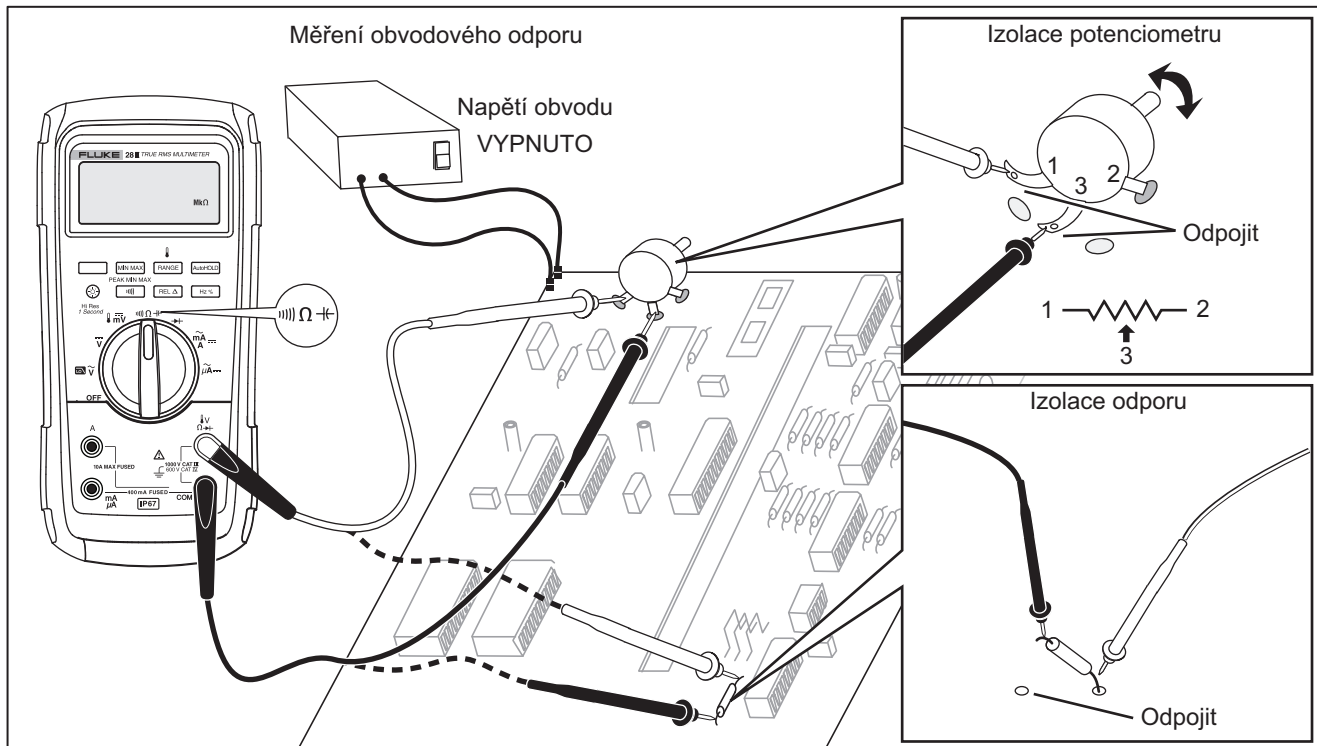
Měřicí přístroj měří odpor posláním slabého proudu do obvodu. Protože tento proud prochází všemi možnými cestami mezi sondami, hodnoty odporu představují celkový odpor všech cest mezi sondami.

Rozsahy odporu měřicího přístroje jsou 600,0  $\Omega$ , 6,000 k $\Omega$ , 60,0 k $\Omega$ , 600,0 k $\Omega$ , 6,000 M $\Omega$  a 50,0 M $\Omega$ .

Za účelem měření odporu nastavte měřicí přístroj tak, jak ukazuje obrázek 5.

Zde je uvedeno několik tipů pro měření odporu:

- Měřená hodnota odporu v obvodu je často odlišná od jmenovité hodnoty odporu.
- Měřicí vodiče mohou k měření odporu přidat odchylku 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. Typické hodnoty proudu v uzavřeném obvodu najdete v tabulce vstupních charakteristik v části specifikací.



gfb106.eps

**Obrázek 5. Měření odporu**

### **Jak využít vodivost pro testy vysokého odporu nebo unikání**

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 ( $1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ siemensu}$ ). Protože takové nízké hodnoty vodivosti odpovídají extrémně vysokým hodnotám odporu, slouží rozsah nS pro měření odporu komponent až do  $100\,000 \text{ M}\Omega$ ,  $1/1 \text{ nS} = 1\,000 \text{ M}\Omega$ ).

Pro měření vodivosti nastavte měřicí přístroj dle vyobrazení pro měření odporu obrázek 5 a poté stiskněte a podržte tlačítko **[RANGE]**, 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 odečtěte zbytkovou hodnotu.



## Měření kapacitance

### ⚠ Upozornění

Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před měřením kapacitance napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory. Pro potvrzení, že je kondenzátor vybitý, použijte funkci stejnosměrného napětí.

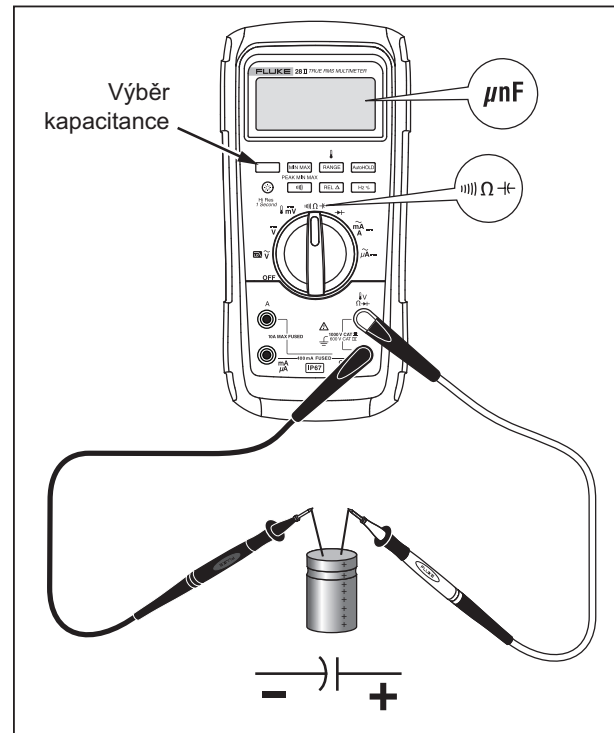
Rozsahy kapacitance měřicího přístroje jsou 10,0 nF, 100,0 nF, 1,000  $\mu\text{F}$ , 10,0  $\mu\text{F}$ , 100,0  $\mu\text{F}$  a 9 999  $\mu\text{F}$ .

Pro měření kapacitance 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“.*



gfb104.eps

Obrázek 6. Měření kapacitance

## Testy diod

### ⚠ Upozornění

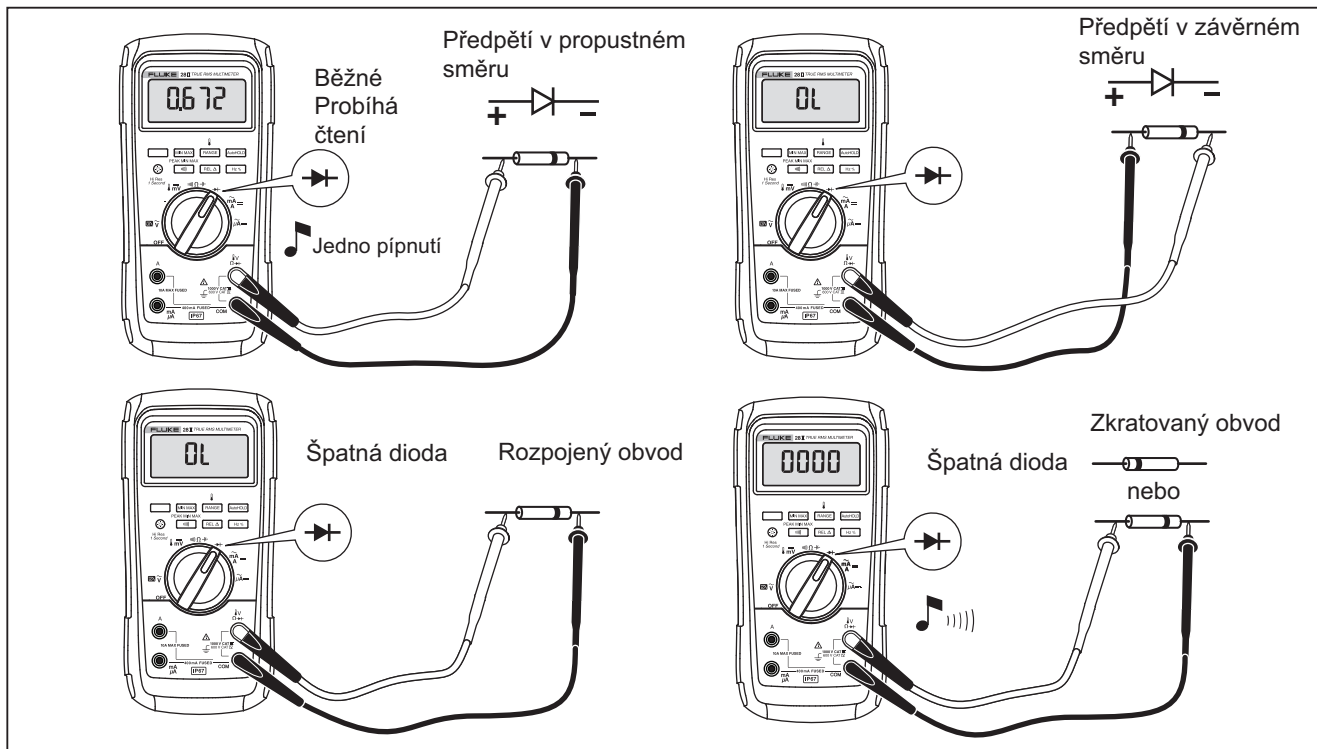
**Abyste předešli možnému poškození měřicího přístroje nebo testovaného zařízení, odpojte před zkoušením diod napájení obvodu a vybijte všechny vysokonapětové kondenzátory.**

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“.



gfb109.eps

**Obrázek 7. Testy diod**

## 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.

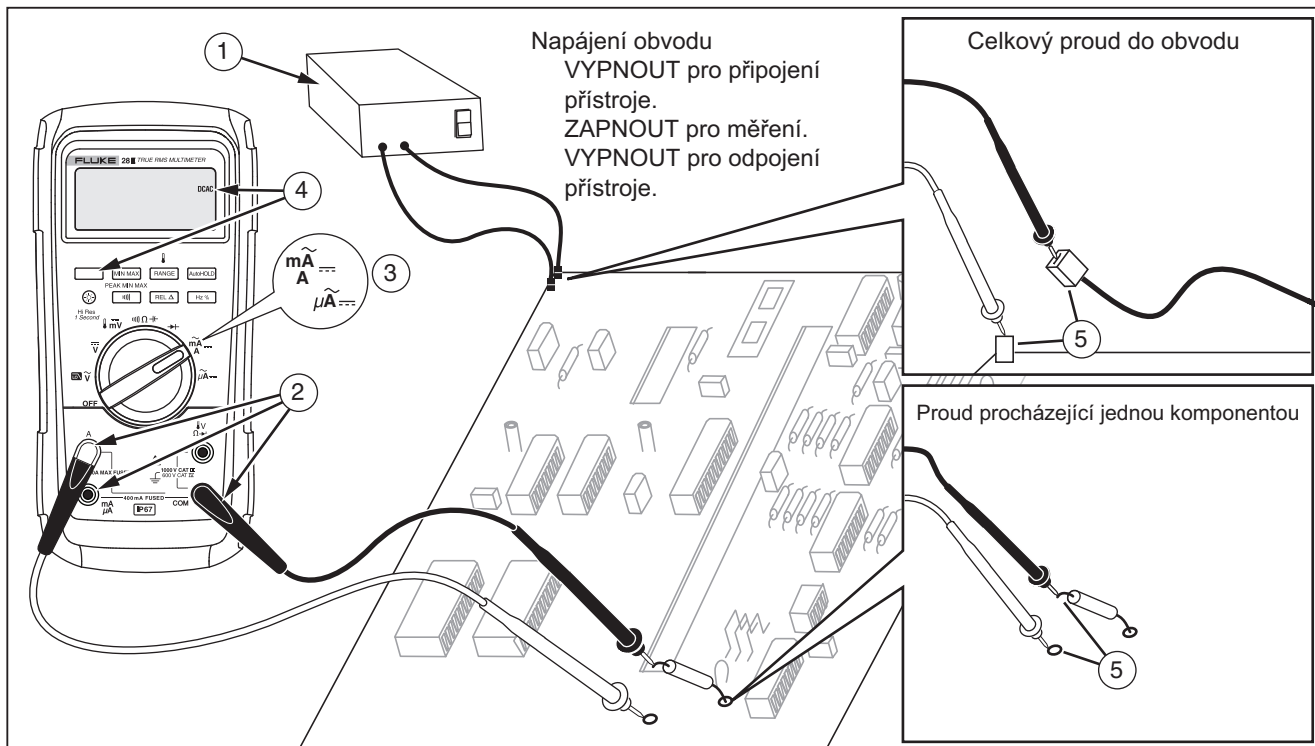
Rozsahy proudu měřicího přístroje jsou 600,0  $\mu\text{A}$ , 6 000  $\mu\text{A}$ , 60,00 mA, 400,0 mA, 6,0 A, a 10,0 A.

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 0 mA a 400 mA připojte červený vodič ke svorce **mA/ $\mu\text{A}$** . V případě proudů s hodnotami nad 400 mA připojte červený vodič ke svorce **A**.

### Poznámka

*Abyste předešli k aktivaci 400 mA pojistky, použijte svorku mA/ $\mu\text{A}$  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.*



gfb107.eps

**Obrázek 8. Měření proudu**

3. Pokud používáte svorku **A**, nastavte otočný přepínač do polohy. Pokud používáte svorku **mA/μA**, nastavte otočný přepínač do polohy  $\mu\tilde{A}$  pro proudy s hodnotou nižší než 6 000 μA (6 mA), nebo do polohy  $\tilde{mA}$  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. Přerušete 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“.
- Měřič proudu přes sebe pouští malé napětí, což může ovlivnit funkci obvodu. Toto zatěžovací napětí můžete vypočítat pomocí hodnot uvedených ve specifikacích v tabulce vstupních charakteristik.

## **Měření frekvence**

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

Tabulka 7 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 impulsu mezi + a - , tak jak je označeno symbolem na levé straně displeje (viz obrázek 9 v kapitole „Cyklus 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 spouštěcí 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 7. Funkce a aktivační úrovně pro měření frekvence


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



### **Měření činitele využití**

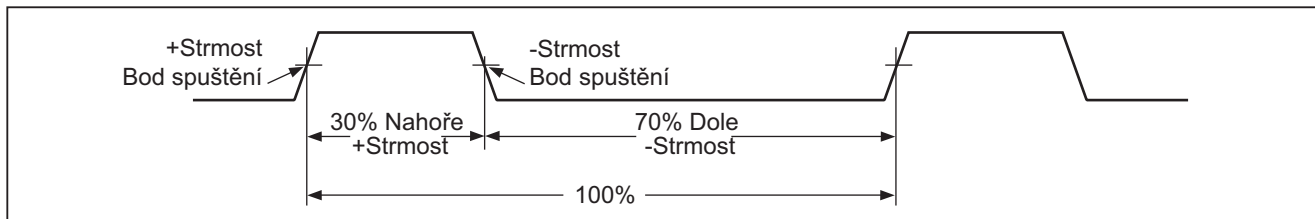
Cyklus provozního zatížení (nebo také zatěžovatel) představuje procento času, kdy se signál nachází nad nebo pod aktivační úrovní během jednoho cyklu (obrázek 9). Režim cyklu provozního zatížení je optimalizován pro měření času zapnutí a vypnutí logických a spínacích signálů. Systémy, jako jsou elektronické 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 podruhé

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

Pro logický signál 6 V použijte stejnosměrný rozsah 5 V. Pro 12 V 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).



gfb3f.eps

**Obrázek 9. Komponenty měření cyklu provozního zatížení**

### Jak určit šířku impulsu

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 stlačte tlačítko  a změřte cyklus provozního zatížení signálu. Stisknutím tlačítka  vyberte měření kladného nebo záporného impulsu. Viz obrázek 9.
3. Šířku impulsu určíte pomocí následujícího vzorce:

$$\begin{array}{l} \text{Šířka impulsu} \\ \text{(v} \\ \text{sekundách)} \end{array} = \frac{\% \text{ cyklu provozního} \\ \text{zatížení} \div 100}{\text{Frekvence}}$$

### Sloupcový graf

Analogový sloupcový graf funguje jako ručička na analogovém přístroji, ale bez překmitu. Sloupcový graf se aktualizuje 40krát za sekundu. Protože se graf aktualizuje 10krát rychleji než digitální displej, je užitečný pro seřazení 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 relativní změny velikosti:



1. Při zapínání měřicího přístroje podržte stisknuté tlačítko . Na displeji se zobrazí nápis “REL”.  
REL
2. Opětovným stiskem tlačítka  vyberte relativní režim.
3. Prostřední část sloupcového grafu nyní představuje nulu a citlivost sloupcového 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 28 II)**

U modelu 28 II stisknutím tlačítka  po dobu jedné sekundy vstoupíte do režimu vysokého rozlišení (HiRes) 4-1/2 číslic. Hodnoty jsou zobrazeny jako desetinasobek běžného rozlišení s maximálním zobrazením 19 999 počítaných impulzů. Režim vysokého rozlišení pracuje ve všech režimech vyjma kapacitance, funkcí čítače frekvence, v režimech teploty a MIN MAX se špičkovou hodnotou 250 μs.

Do režimu číslic 3-1/2 se vrátíte podržením tlačítka  stisknutého 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 8.

Čas odezvy je doba, po kterou musí vstup zůstat na nové hodnotě, aby byla zaznamenána. Kratší čas odezvy zachytí kratší události, bude však snižena přesnost. Změna času odezvy vymaže všechny zaznamenané hodnoty. Model 27 II má čas odezvy 100 milisekund, model 28 II 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.

Zobrazená pravá průměrná hodnota (AVG) je matematickým integrálem všech měření, provedených od začátku záznamu (přetížení jsou vyřazena). 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** zobrazuje nápis „5---“.
2. Na levé straně displeje se zobrazí ikona vyhlazení ( $\sim$ ), informující o tom, že je aktivní vyhlazování.

**Tabulka 8. 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 28 II: 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 15,0 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 informacích o kalibraci k modelu 27 II/28 II.**

### 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:

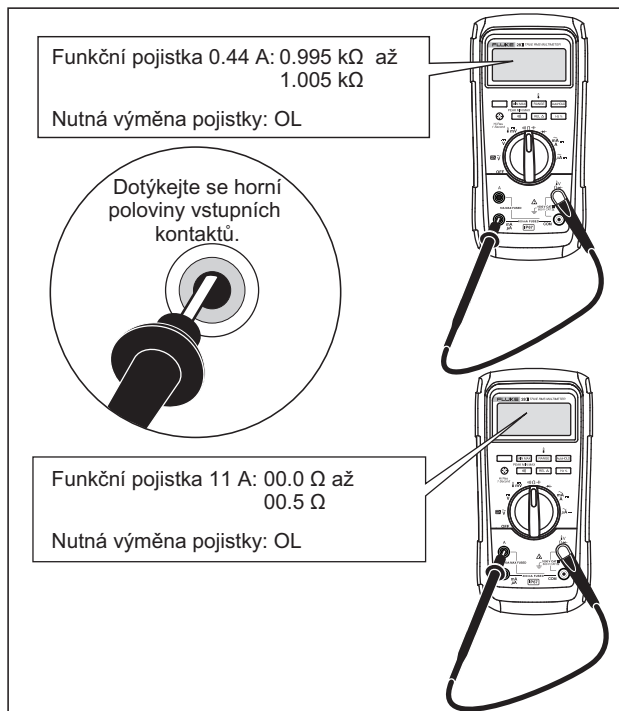
1. Vypněte měřicí přístroj a odpojte všechny zkušební vodiče.
2. Odstraňte veškeré znečištění ve zdířkách svorek.
3. Navlhčete čistý hadřík jemným čistícím prostředkem a vodou. Vytřete hadříkem každý kontakt. Vysušte kontakt stlačeným vzduchem, abyste z kontaktu vypudili vodu a čistící prostředek.

### Testování pojistek

Jak ukazuje obrázek 10, s měřicím přístrojem ve funkci  $\Omega$ , zapojte měřicí vodič do konektoru  $\Omega_{V+}$  a položte konec vodiče na druhý konec měřicího vodiče, proti kovové části vstupního konektoru proudu. Pokud se na displeji zobrazí nápis „L Efd“, konec sondy byl zasunut příliš daleko do vstupní ampérové zdířky. Vysuňte vodič kousek zpět, dokud hlášení nezmizí a na displeji se neobjeví buď údaj OL nebo hodnota odporu. Hodnota odporu by měla být jako na 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 9.**



**Obrázek 10. Testování proudových pojistek**

### Jak vyměňovat baterie

Vyměňte baterie za tři baterie AA V (NEDA 15A IEC LR6).

#### ⚠ ⚠ 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 „b $\bar{d}$ t“ nebude měřicí přístroj do výměny baterie fungovat.

MSHA schválila použití pouze s alkalickými bateriemi „AA“, a to buď se třemi bateriemi Energizer P/N E91 nebo Duracell P/N MN1500 1,5 voltu. Všechny články musí být vyměněny současně články se stejným číslem dílu v dobře větraném prostoru.

Postup výměny baterie, viz obrázky 11:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy OFF a odpojte od svorek zkušební vodiče.
2. Odstraňte šest šroubů s křížovou drážkou ze spodní části přihrádky a odstraňte kryt baterií (①).

#### Poznámka

Při zvedání krytu baterií se ujistěte, že gumové těsnění zůstalo připevněno k zábraně oddílu pro baterie.

3. Vyměňte baterie a nahraďte je třemi alkalickými bateriemi typu AA (②).



4. Ujistěte se, že je gumové těsnění oddílu pro baterie (③) řádně vloženo kolem vnějšího okraje zábrany oddílu pro baterie.
5. Vraťte na místo kryt baterií zarovnáním zábrany oddílu pro baterie s oddílem pro baterie.
6. Zajistěte kryt šesti šrouby s křížovou drážkou.

### **Jak vyměnit pojistky**

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

1. Otočte otočným prepínačem do polohy OFF a odpojte od svorek zkušební vodiče.
2. Kryt baterií vyjměte podle kroku 2 v části Jak vyměnit baterie, která je uvedena výše.
3. Odstraňte pečeť krytu pojistek (④) z oddílu pro pojistky.
4. Opatrně odtáhněte kryt oddílu pro pojistky (⑤) z oddílu pro pojistky.
5. Vyjměte pojistku jemným vypáčením jednoho konce a vysunutím pojistky z držáku.(⑥).
6. Instalujte POUZE stanovené náhradní pojistky s parametry proudu, napětí a rychlosti zobrazenými v tabulce 9. Pojistka 440-mA je kratší než pojistka 10-A. Abyste každou pojistku správně umístili, všimněte si značení na desce s tištěnými obvody pod každou pojistkou.

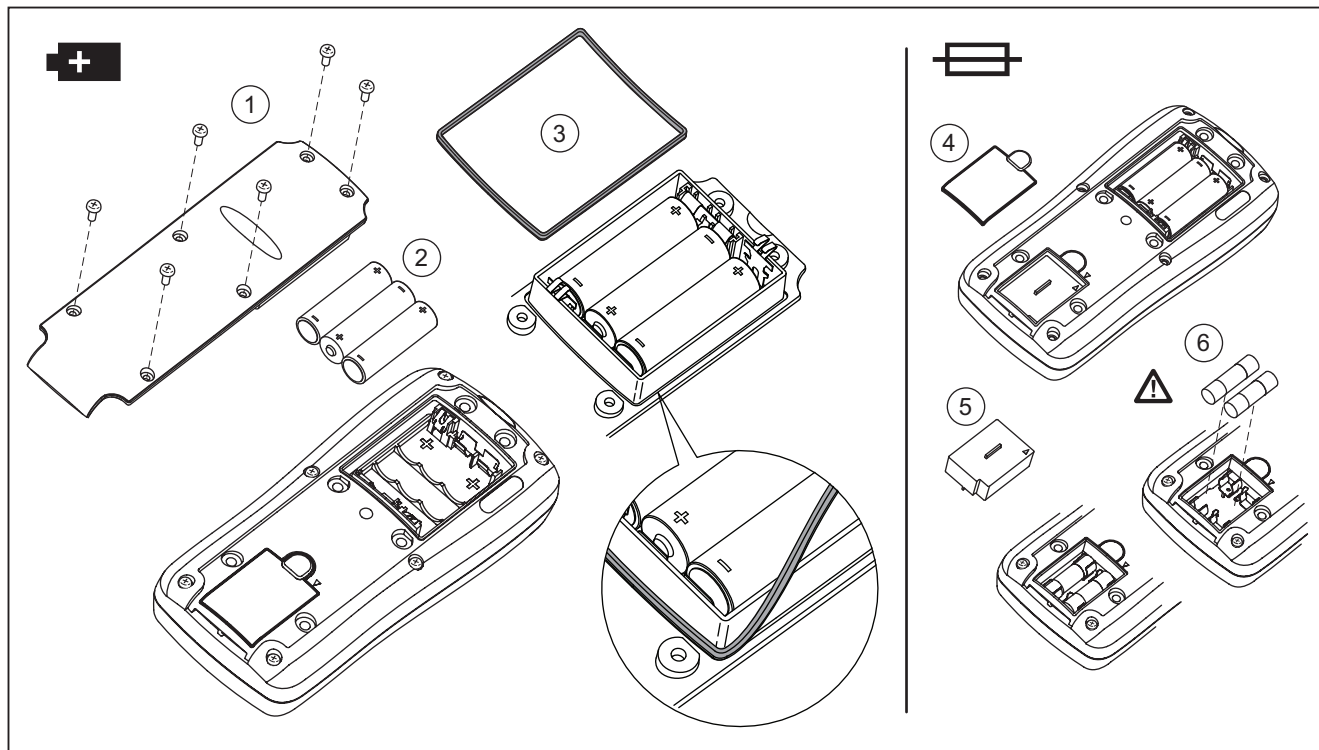
7. Vraťte na místo kryt oddílu pro pojistky zarovnáním šipky na krytu pojistek se šipkou na spodní části přihrádky a sklopením krytu do oddílu pro pojistky.
8. Vraťte na místo pečeť oddílu pro pojistky zarovnáním ouška na pečeti s obrysem na spodní části přihrádky. Ujistěte se, že je pečeť (④) řádně umístěna.
9. Podle kroků čtyři až šest v části Výměna baterií výše opět upevněte na místo kryt pro baterie.

### **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 9 a na obrázku 12.

Náhradní díly a příslušenství si lze objednat na základě údajů z části „jak kontaktovat společnost Fluke“.

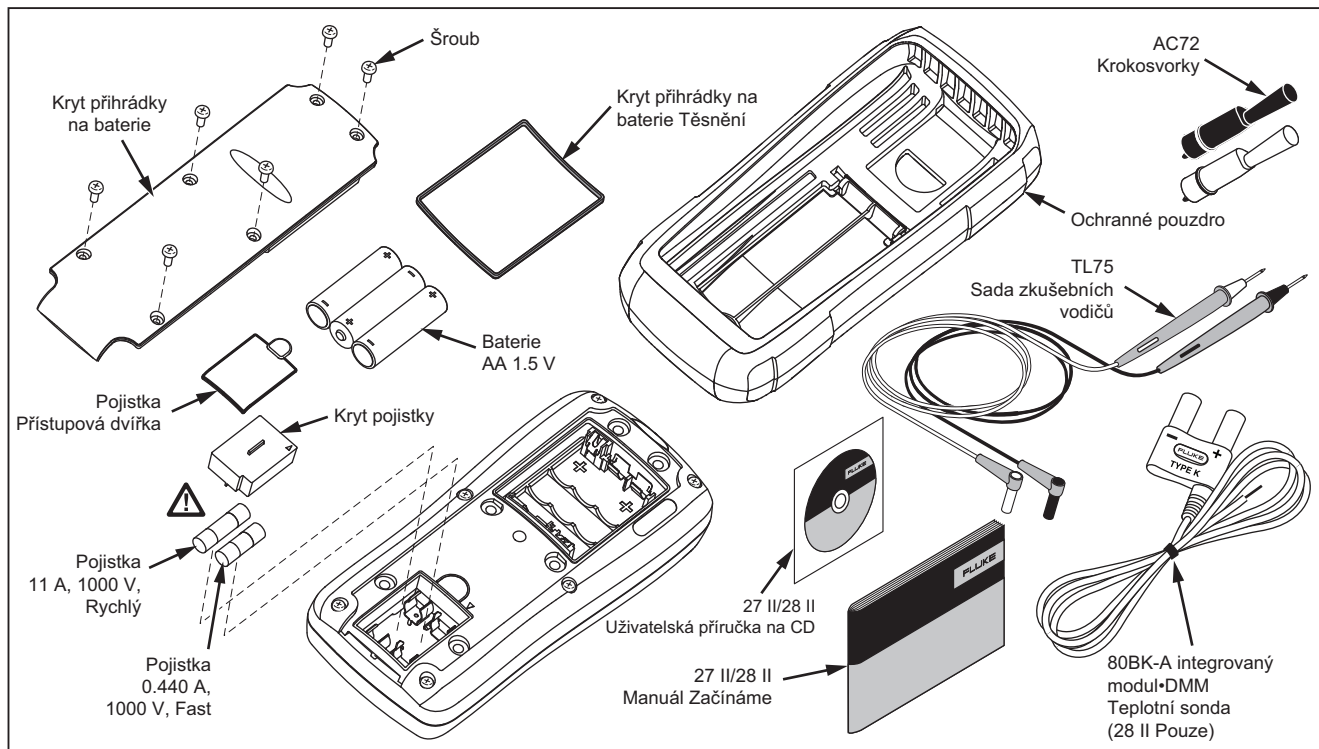


gaq10.eps

Obrázek 11. Výměna baterie a pojistek

**Tabulka 9. Náhradní součástky**

<b>Popis</b>	<b>Mno ž.</b>	<b>Číslo dílu nebo modelu Fluke</b>
Baterie, AA 1,5 V	3	376756
Pojistka, 0,440 A, 1 000 V, FAST	1	943121
Pojistka, 11 A, 1 000 V, FAST	1	803293
Kryt vstupu pojistek	1	3400480
Šroub	6	3861068
Těsnění, kryt baterií	1	3439087
Kryt pojistky	1	3440546
Ochranné pouzdro	1	3321048
Kryt přihrádky na baterie	1	3321030
Krokosvorka, černá	1	AC72
Krokosvorka, červená	1	
Sada zkušebních vodičů	1	TL75
Integrovaná teplotní sonda DMM (pouze model 28 II)	1	80BK-A
Uživatelská příručka na CD k modelu 27 II/28 II	1	3368139
Manuál Začínáme k modelu 27 II/28 II	1	3368142
⚠ V zájmu zajištění bezpečnosti používejte pouze přesný náhradní díl.		



gfb111.eps

**Obrázek 12. Náhradní součástky**

**Tabulka 10. Příslušenství**

<b>Položka</b>	<b>Popis</b>
AC72	Krokosvorky pro použití se zkušebními vodiči TL75
AC220	Krokosvorky s bezpečnostním úchytem a širokými čelistmi
TPAK	Magnetický závěs ToolPak
C25	Přepravní pouzdro, měkké
TL75	Silikonový zkušební vodič se sondami
TL220	Sada průmyslových zkušebních vodičů
TL224	Sada zkušebních vodičů, tepelně odolný silikon Modulární
TP1	Zkušební sondy, ploché, tenké
TP4	Zkušební sondy, průměr 4 mm, tenké

Příslušenství Fluke je k dostání u autorizovaných distributorů Fluke.

## Všeobecné specifikace

### Maximální napětí mezi jakoukoli

svorkou a povrchem země ..... 1 000 V rms

⚠ Pojistka pro vstupy mA ..... 440 mA, 1000 V pojistka FAST

⚠ Pojistka pro vstupy A ..... 11 A, 1000 V pojistka FAST

### Displej

Digitální ..... 6 000 počítaných impulzů aktualizovaných rychlostí 4/s (Model 28 II má také 19 999 počítaných impulzů v režimu vysokého rozlišení).

Sloupcový graf ..... 33 segmentů; aktualizace 40/s

### Nadmořská výška

Pracovní ..... 2 000 metrů

Skladovací ..... 10 000 metrů

### Teplota

Pracovní ..... -15 °C až +55 °C, až -40 °C pro 20 minut při odečtu od 20 °C



Skladování ..... -55 °C až +85 °C (bez baterie)

-55 °C až +60 °C (bez baterie)

### Teplotní koeficient

28 II ..... 0,05 X (specifikovaná přesnost)/°C (< 18 °C nebo > 28 °C)

27 II ..... 0,1 X (specifikovaná přesnost)/°C (< 18 °C nebo > 28 °C)

<b>Elektromagnetická kompatibilita (EN 61326-1:1997)</b>	. V radiofrekvenčním poli 3 V/m je přesnost = specifikovaná přesnost+20 počítaných impulzů, mimo rozsah 600 $\mu$ A stejn. celková přesnost = specifikovaná přesnost +60 počítaných impulzů. Teplota není specifikována.
<b>Relativní vlhkost</b> .....	0 % až 95 % (0°C až 35°C) 0 % až 70 % (35°C až 55°C)
<b>Typ baterie</b> .....	3 AA alkalické baterie, NEDA 15A IEC LR6, MSHA schválila použití pouze s alkalickými bateriemi „AA“, a to buď se třemi bateriemi Energizer P/N E91 nebo Duracell P/N MN1500 1,5 voltu.
<b>Životnost baterie</b> .....	typicky 800 hodin bez podsvícení (alkalická)
<b>Vibrace:</b> .....	Pro přístroj třídy 2 dle normy MIL-PRF-28800
<b>Otřes</b> .....	upuštění z 1 metru pro IEC 61010 (upuštění ze 3 metrů s ochranným pouzdrům)
<b>Rozměry (V x Š x D)</b> .....	1,80 cm x 3,95 cm x 21,33 cm
<b>Rozměry s ochranným pouzdrům (VxŠxD)</b> .....	6,35 cm x 10,0 cm x 19,81 cm
<b>Hmotnost</b> .....	517,1 g
<b>Hmotnost s ochranným pouzdrům a flexibilním stojanem:</b> .....	698.5 g
<b>Bezpečnostní shoda</b> .....	Ve shodě se standardy ANSI/ISA S82.01-2004, CAN/CSA C22.2 61010-1-04 až 600 V kategorie měření IV. Licencováno organizací TÜV na normu EN61010-1.
<b>Certifikace</b> .....	CSA, TÜV, CE,  GOST, 
<b>Hodnocení IP</b> .....	15 (Chráněno proti prachu a následky ponoření mezi 15 cm a 1 m na 30 min)
<b>Číslo schválení MSHA</b> .....	18-A100015-0

## Podrobné specifikace

Pro všechny podrobné specifikace:

Přesnost je specifikována po dobu 2 let po kalibraci, při pracovní teplotě 18 °C až 28 °C s relativní vlhkostí od 0 % do 95 %. Specifikace přesnosti jsou ve formě  $\pm$ ([% odečtu] + [Počet nejméně významných číslic]). U modelu 28 II v režimu 4 ½ číslice, vynásobte počet nejméně významných číslic (počítaných impulsů) deseti.

### Střídaví napětí model 27 II

Rozsah	Rozlišení	Přesnost <sup>[2]</sup>		
		40 Hz – 2 kHz	2 kHz – 10 kHz	10 kHz – 30 kHz
600 mV	0,1 mV	$\pm(0.5 \% + 3)$	$\pm(2 \% + 3)$	$\pm(4 \% + 10)$
6 V	0,001 V			
60,0 V	0,01 V			$\pm(4 \% + 10)$ <sup>[1]</sup>
600,0 V	0,1 V	$\pm(1,0 \% + 3)$	$\pm(3 \% + 3)$	Nespecifikováno
1 000 V	1 V			

[1] Specifikováno do maxima 300 V stř.

[2] Pod 5 % rozsahu je teplotní koeficient 0,15 x (specifikovaná přesnost)/°C (>40 °C).



### **Střídavé napětí model 28 II**

Konverze střídavého proudu mají střídavou vazbu a jsou platné od 3 do 100 % rozsahu.

Rozsah	Rozlišení	Přesnost					
		45 – 65 Hz	15 – 200 Hz	200 – 440 Hz	440 Hz – 1 kHz	1 – 5 kHz	5 – 20 kHz
600 mV	0,1 mV	±(0,7 % + 4) 2)				±(2 % + 4)	±(2 % + 20) [2]
6 V	0,001 V						
60,0 V	0,01 V						
600,0 V	0,1 V						
1 000 V	1 V						
Filtr propouštějící nízké kmitočty			±(1,0 % + 4) [1]	+1,0 % + 4 -6,0 % - 4 [4]	Nespecifikováno	Nespecifikováno	Nespecifikováno

[1] Pod 30 Hz - použijte funkci vyhlazení

[2] Pod 10 % rozsahu, přidejte 12 cyklů.

[3] Frekvenční rozsah: 1 až 2,5 kHz.

[4] Nárůst specifikací od -1 % do -6 % při 440 Hz a použití filtru

**Stejnoseměrné napětí, vodivost a odpor**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Přesnost
<b>mV ss.</b>	600 mV	0,1 mV	$\pm (0,1 \% + 1)$
<b>V ss.</b>	6,0 V	0,001 V	$\pm (0,05 \% + 1)$
	60,0 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1 000 V	1 V	
<b><math>\Omega</math></b>	600,0 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm(0,2 \% + 2)$ <sup>[2]</sup>
	6,0 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	$\pm (0,2 \% + 1)$
	60,0 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$	
	600,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	
	6,0 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	
	50,0 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	$\pm(1,0 \% + 1)$ <sup>[1]</sup>
<b>nS</b>	60,0 nS	0,01 nS	$\pm(1,0 \% + 10)$ <sup>[1,2]</sup>

[1] Přidejte 0,5 % hodnoty při měření nad 30 M $\Omega$  v rozsahu 50 M $\Omega$ , a 20 počítaných impulzů pod 33 nS v rozsahu 60 nS.

[2] Při použití funkce REL pro kompenzaci posunů.

**Teplota (pouze model 28 II)**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost <sup>[1,2]</sup>
-200 °C až +1 090 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 10)
-328 °F až +1 994 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 18)
<p>[1] Nezahrnuje chybu sondy termoelektrického snímače.</p> <p>[2] Parametry přesnosti předpokládají stabilitu teploty prostředí na ± 1 °C. Pro změny teploty prostředí ± 5 °C, platí charakteristiky přesnosti po 2 hodinách</p>		

**Střídavý proud**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Zátěžové napětí	Přesnost	
				Model 27 II <sup>[1,2]</sup> (40 Hz – 1 kHz)	Model 28 II <sup>[3]</sup> (45 Hz – 2 kHz)
<b>µA stř.</b>	600,0 µA	0,1 µA	100 µV/ µA	±(1,5 % + 2)	± (1,0 % + 2)
	6 000 µA	1 µA	100 µV/ µA		
<b>mA stř.</b>	60,0 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA		
	400,0 mA <sup>[4]</sup>	0,1 mA	1,8 mV/mA		
<b>A ss.</b>	6,0 A	0,001 A	0,03 V/A		
	10,00 A <sup>[5,6]</sup>	0,01 A	0,03 V/A		
<p>[1] Konverze střídavého proudu pro model 27 II má střídavou vazbu a je kalibrována na skutečnou efektivní hodnotu vstupu sinusové vlny.</p> <p>[2] Při méně než 300 počítaných impulzech přidejte 1 počítaný impuls a teplotní koeficient je 0,15 x (specifikovaná přesnost) / °C (&gt;40 °C).</p> <p>[3] Konverze střídavého proudu pro model 28 II mají střídavou vazbu, odpovídají skutečné efektivní hodnotě a mají platnost od 3 % do 100 % rozsahu, kromě 400 mA rozsahu. (5 % až 100 % rozsahu) a 10 A rozsahu (15 % až 100 % rozsahu).</p> <p>[4] 400 mA nepřetržitě; 600 mA po dobu 18 h maximum.</p> <p>[5] ⚠ 5 A nepřetržitě až do 35 °C; &lt; 20 minut zapnuto, 5 vypnuto při 35 °C až 55 °C. 10 – 20 A po dobu 30 sekund maximum; 5 minut vypnuto.</p> <p>[6] &gt;10 A přesnost nespecifikována.</p>					

**Stejnoseměrný proud**

Funkce	Rozsah	Rozlišení	Zátěžové napětí	Přesnost	
				Model 27 II	Model 28 II
<b>μA ss</b>	600,0 μA	0,1 μA	100 μV/ μA	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	6 000 μA	1 μA	100 μV/ μA	± (0,2 % + 2)	± (0,2 % + 2)
<b>mA ss.</b>	60,0 mA	0,01 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	400,0 mA <sup>[1]</sup>	0,1 mA	1,8 mV/mA	± (0,2 % + 2)	± (0,2 % + 2)
<b>A ss.</b>	6,0 A	0,001 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 4)	± (0,2 % + 4)
	10,00 A <sup>[2,3]</sup>	0,01 A	0,03 V/A	± (0,2 % + 2)	± (0,2 % + 2)

[1] 400 mA nepřetržitě; 600 mA po dobu 18 h maximum.  
 [2]  $\Delta$  10 A nepřetržitě až do 35 °C; < 20 minut zapnuto, 5 vypnuto při 35 °C až 55 °C. >10 – 20 A po dobu 30 sekund maximum; 5 minut vypnuto.  
 [3] >10 A přesnost nespecifikována.

**Kapacitance**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
10 nF	0,01 nF	±(1,0 % + 2) <sup>[1]</sup>
100,0 nF	0,1 nF	
1,0 μF	0,001 μF	± (1,0 % + 2)
10 μF	0,01 μF	
100,0 μF	0,1 μF	
9 999 μF	1 μF	

[1] S fóliovým kondensátorem nebo lepším, pomocí relativního režimu k nulovému zbytku.

### **Dioda**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
2,000 V	0,001 V	$\pm(1,0 \% + 1)$

### **Frekvence**

Rozsah	Rozlišení	Přesnost
199,99 Hz	0,01 Hz	$\pm(0,005 \% + 1)$ <sup>[1]</sup>
1999,9 Hz	0,1 Hz	
19,999 kHz	0,001 kHz	
199,99 kHz	0,01 kHz	
> 200 kHz	0,1 kHz	Nespecifikováno

[1] Od 0,5 do 200 kHz a pro šířky impulzu > 2  $\mu$ s.

### **Citlivost čítače frekvence a spouštěcí úroveň**

Vstupní rozsah	Minimální citlivost (sinusová vlna efektivní hodnoty)		přibližná spouštěcí úroveň (funkce ss. 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 ( $\leq 14,0$ kHz)	40 V
1 000 V	100 V	200 V ( $\leq 1,4$ kHz)	100 V

**Cyklus provozního zatížení**

Rozsah	Přesnost
0,0 % až 99,9 % <sup>[1]</sup>	V rozsahu $\pm (0,2 \% / \text{kHz} + 0,1 \%)$ pro časy nárůstu $< 1 \mu\text{s}$ .
[1] 0,5 až 200 kHz, šířka impulzu $> 2 \mu\text{s}$ . Rozsah šířky impulzu je stanoven frekvencí signálu.	

**Parametry vstupu**

Funkce	Přepětová ochrana	Vstupní impedance (nominální)	Obvyklý režim Míra neúspěšnosti (1 k $\Omega$ nevyváženost)	Neúspěšnost normálního režimu						
$\overline{\text{V}}$	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						
$\overline{\text{mV}}$	1 000 V efektivní hodnoty		> 120 dB ss., 50 Hz nebo 60 Hz	>60 dB při 50 Hz nebo 60 Hz						
$\tilde{\text{V}}$	1 000 V efektivní hodnoty	10 M $\Omega$ <100 pF (střídavá vazba)	> 60 dB, ss. do 60 Hz							
		Napětí naprázdno	Plné napětí		Typický zkratový proud					
			do 6 M $\Omega$	5 M $\Omega$ nebo 60 nS	600 $\Omega$	6 k $\Omega$	60 k $\Omega$	600 k $\Omega$	6 M $\Omega$	50 M $\Omega$
$\Omega$	1 000 V efektivní hodnoty	< 2,8 V ss.	< 850 mV ss.	< 1,3 V ss.	500 $\mu\text{A}$	100 $\mu\text{A}$	10 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	0,2 $\mu\text{A}$	0,1 $\mu\text{A}$
$\rightarrow$	1 000 V efektivní hodnoty	< 2,8 V ss.	2,20 V stejnosměrné napětí		1,0 mA typické					

**MIN MAX, záznam**

Nominální reakce	Přesnost	
	Model 27 II	Model 28 II
100 ms do 80 %	Specifikovaná přesnost $\pm 12$ počítaných impulzů pro změny > 200 ms trvání ( $\pm 40$ počítaných impulzů ve stř. se zapnutým bzučákem)	
100 ms do 80 % (funkce ss.)		Specifikovaná přesnost $\pm 12$ počítaných impulzů pro změny > 200 ms trvání
120 ms do 80 % (funkce stř.)		Specifikovaná přesnost $\pm 40$ počítaných impulzů pro změny > 350 ms a vstupy > 25 % rozsahu
250 $\mu$ S (špička) <sup>[1]</sup>		Specifikovaná přesnost $\pm 100$ počítaných impulzů pro změny > 250 $\mu$ s 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.		

