

# NÁVOD K OBSLUZE

**FKtechnics**<sup>®</sup>

**CONRAD**  
partner

# FLUKE<sup>®</sup>

## Digitální multimetr „FLUKE 175 / 179“

Obj. č.: 12 06 05 / 12 05 56



Tento návod k obsluze je součástí výrobku. Obsahuje důležité pokyny k jeho uvedení do provozu a k obsluze. Jestliže výrobek předáte jiným osobám, dbejte na to, abyste jim odevzdali i tento návod k obsluze.

**CONRAD**  
ELEKTRONIKA. TECHNIKA. TRADICE.

## Obsah

	Strana
<b>Úvod</b> .....	<b>3</b>
<b>Účel použití měřicího přístroje „FLUKE 175“ a „FLUKE 179:</b> .....	<b>3</b>
<b>Bezpečnostní předpisy</b> .....	<b>4</b>
Indikace nejistého (nebezpečného) napětí .....	5
Indikace nesprávně připojených měřicích kabelů.....	5
<b>Funkce automatického vypínání přístroje</b> .....	<b>6</b>
<b>Zdířky k připojení měřicích kabelů</b> .....	<b>6</b>
<b>Polohy otočného přepínače funkcí měření</b> .....	<b>7</b>
<b>Zobrazení na displeji měřicího přístroje</b> .....	<b>8</b>
<b>Provádění měření</b> .....	<b>9</b>
a) Volba měřicích rozsahů, zapnutí a vypnutí DMM.....	9
b) Volby zvláštních funkcí, které můžete provést při zapínání přístroje.....	9
c) Volba druhých funkcí měření (ŽLUTÉ tlačítko).....	10
d) Zapnutí osvětlení displeje (pouze model „179“) .....	10
e) Ruční nebo automatické přepínání měřicích rozsahů .....	10
f) Režim zobrazení minimálních, maximálních a středních hodnot .....	11
g) Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje .....	12
<b>Schématické znázornění provádění následujících měření</b> .....	<b>13</b>
Měření stejnosměrných a střídavých napětí (DC, AC) .....	14
Měření odporů (rezistorů) od 0,1 $\Omega$ do 50 M $\Omega$ .....	15
Měření kapacity (kondenzátorů) od 1 nF do 9999 $\mu$ F.....	15
Měření průchodnosti obvodů (s akustickou signalizací) (< 25 $\Omega$ až > 250 $\Omega$ ) .....	16
Měření teploty od – 40 °C do + 400 °C (pouze model „FLUKE 179“).....	16
Testování diod (polovodičových součástek).....	17
<b>Měření stejnosměrných a střídavých proudů (DC a AC)</b> .....	<b>19</b>
<b>Měření frekvence (kmitočtu) od 2 Hz do 99,99 kHz</b> .....	<b>21</b>
<b>Čárový diagram</b> .....	<b>22</b>
<b>Údržba přístroje, kontrola a výměna pojistek, výměna baterie</b> .....	<b>23</b>
Čištění přístroje.....	23
Kontrola pojistek .....	23
Výměna pojistek a baterie .....	24
<b>Vyřazení (likvidace) přístroje</b> .....	<b>24</b>
<b>Technické údaje, tolerance měření</b> .....	<b>25</b>
Technické údaje .....	25
Tolerance měření (pouze model 175).....	25

## Úvod

### Vážení zákazníci!

Koupí digitálního multimetru „FLUKE 175“ nebo „FLUKE 179“ (dále budeme používat též zkratku „DMM“) jste získali vysoce přesný měřicí přístroj, který měří efektivní hodnoty, který odpovídá nejnovějšímu stavu techniky a který je vybaven 3 ¼-místným displejem z tekutých krystalů (LCD) včetně zobrazení čárového diagramu.

K napájení tohoto přístroje slouží 1 destičková baterie 9 V.

Přepínání měřících rozsahů (na vyšší nebo nižší rozsahy) probíhá u tohoto digitálního multimetru automaticky (funkce „Auto Range“) nebo ručně.

Konstrukce tohoto měřicího přístroje a měřících kabelů odpovídá kategorii přepětí „CAT III“ a CAT IV“ (evropské normě „EN 61010-1“). Multimetr byl dále přezkoušen na elektromagnetickou slučitelnost a splňuje tak požadavky platných evropských a národních směrnic.

U výrobku byla doložena shoda s příslušnými normami, odpovídající prohlášení a doklady jsou uloženy u výrobce.

Abyste přístroj uchovali v dobrém stavu a zajistili jeho bezpečný provoz, je třeba abyste tento návod k obsluze dodržovali!

### Účel použití měřicího přístroje „FLUKE 175“ a „FLUKE 179:

- 1) Měření stejnosměrných napětí až do max. 1000 V DC.
- 2) Měření střídavých napětí až do max. 1000 V<sub>ef</sub> (měření reálné efektivní hodnoty napětí = True RMS).
- 3) Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do max. 20 A (po dobu max. 30 sekund) včetně efektivních hodnot (True RMS).
- 4) Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty 50 MΩ.
- 5) Měření frekvence až do hodnoty 99,99 kHz.
- 6) Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. hodnoty 9999 μF.
- 7) Testování diod (polovodičů) a kontrola průchodnosti obvodů (< 25 Ω, akusticky).
- 8) Měření teploty od – 40 °C až do + 400 °C (pouze model 179)

Měření ve vlhkých prostorách či v nepříznivých podmínkách okolí není dovoleno. Mezi nepříznivé okolní podmínky patří:

- vlhkost (mokro) nebo příliš vysoká vzdušná vlhkost,
- prach nebo hořlavé plyny, výpary ředidel rozpouštědel,
- bouřka nebo bouřkové podmínky, silná elektrostatická pole atd.

Jiný způsob používání, než bylo uvedeno výše, by mohl vést k poškození tohoto přístroje. Kromě jiného by toto mohlo být spojeno s nebezpečím vzniku zkratu, úrazu elektrickým proudem atd. Na výrobku nesmějí být prováděny změny nebo přestavby (přepojování)!

**Dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy!**

## Bezpečnostní předpisy



Vzniknou-li škody nedodržením tohoto návodu k obsluze, zanikne nárok na záruku! Neručíme za následné škody, které by z toho vyplynuly. Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které by byly způsobeny neodborným zacházením s přístrojem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů. V těchto případech zaniká jakýkoliv nárok na záruku.

Tento přístroj opustil výrobní závod v bezvadném stavu a je technicky bezpečný. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, musíte respektovat následující bezpečnostní pokyny a varování:



= Pozor! Nebezpečná napětí při dotyku! Nebezpečí ohrožení života!



= Přečtěte si návod k použití!



= Použití pouze v suchých vnitřních prostorech.



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace).



Z bezpečnostní důvodů a z důvodů registrace (CE) nesmí být přístroj přestavován a v jeho vnitřním zapojení nesmějí být prováděny žádné změny.

Pokud si nebudete vědět rady, jak tento měřicí přístroj používat a v tomto návodu k obsluze nenaleznete příslušné informace, požádejte o radu zkušeného odborníka.



Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a nepatří tak do dětských rukou!



V průmyslových zařízeních je nutno dodržovat předpisy úrazové zábrany, které se týkají elektrických zařízení a provozních prostředků. Ve školách, v učňovských zařízeních a amatérských dílnách by mělo být kontrolováno zacházení s měřicími přístroji odpovědným odborným personálem.



Před každým měřením napětí zkontrolujte, zda není přístroj přepnut na jiná měření (měření odporu, test diod atd.)



Před každou změnou měřicího rozsahu musejí být hroty měřících kabelů odpojeny / vzdáleny od měřeného objektu (zdroje proudu).



Aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem, dbejte na to, abyste se během měření ani nepřímo nedotkli měřících hrotů a měřených přípojů.



Nepoužívejte multimetr před příchodem a během bouřky, jakož i krátce po bouřce. Hrozí nebezpečí úrazu úderem blesku!



Nepracujte s přístrojem ve vlhkém prostředí. S ohledem na Vaši bezpečnost nesmějí být přístroj a měřicí kabely vlhké nebo orosené. Při provádění měření musejí být Vaše ruce, obuv, oděv a podlaha jakož i obvody a zapojení naprosto suché.



Buďte zvláště opatrní při měření střídavých napětí větších než 25 V (AC) nebo stejnosměrných větších než 35 V (DC). Při dotyku vodičů již s těmito napětími můžete utrpět životu nebezpečný úraz elektrickým proudem. Proto před měřením nejdříve vypněte zdroj proudu měřeného objektu, spojte (propojte) měřící přístroj se zdrojem proudu, na přístroji nastavte požadovaný měřící rozsah a poté zapněte zdroj proudu. Po ukončení měření zdroj proudu vypněte a přístroj odpojte od měřeného objektu.

Před každým měřením zkontrolujte přístroj a měřící kabely, zda nedošlo k nějakému poškození. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřících kabelů.

K měření používejte jen kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.



Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo zvířený prach. S ohledem na vlastní nebezpečí dbejte na to, aby se přístroj nebo měřící kabely neorosily či nezvlhly. Nedovolte (neprovádějte) měření v bezprostřední blízkosti:

- a) silných magnetických polí (reproduktory, magnety),
- b) elektromagnetických polí (transformátory, motory, cívky, relé, stykače, elektromagnety atd.),
- c) elektrostatických polí (náboje / výboje),
- d) vysílacích zařízení nebo vysokofrekvenčních generátorů.

V těchto případech by mohlo dojít ke zkreslení naměřených hodnot.




Nezapínejte přístroj nikdy okamžitě poté, co jste jej přenesli z chladného prostředí do prostředí teplého. Zkondenzovaná voda, která se přitom objeví, by mohla Váš přístroj za určitých okolností zničit. Nechte přístroj vypnutý tak dlouho, dokud se jeho teplota nevyrovná s teplotou okolí (místnosti).



Pokud předpokládáte, že by měření neproběhlo bez nebezpečí, vypněte přístroj a zajistěte jej proti náhodnému použití (zapnutí). Vezměte na vědomí, že přístroj již nelze bezpečně používat tehdy, když:

- přístroj vykazuje viditelná poškození,
- přístroj nepracuje (nefunguje) a
- jestliže byl přístroj delší dobu uskladněn v nevhodných podmínkách nebo
- byl vystaven těžkému namáhání při přepravě.

### Indikace nejistého (nebezpečného) napětí

Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „blesku“ , pak to znamená potenciálně nebezpečné napětí  $\geq 30$  V nebo přepětí (překročení měřícího rozsahu, které bude současně na displeji přístroje signalizováno zobrazením symbolu „OL“ = overload).

### Indikace nesprávně připojených měřících kabelů

Pokud se na displeji přístroje zobrazí symbol „LEAd“, zkontrolujte, zda jste provedli správné připojení měřících kabelů. Toto zobrazení se objeví na displeji přístroje po přepnutí otočného přepínače funkcí měření do polohy „mA“ nebo „A“.

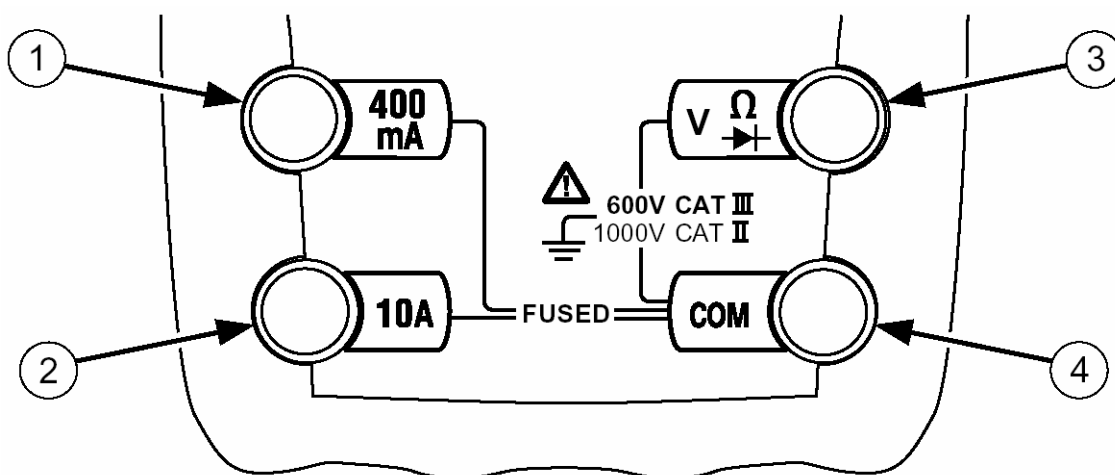


Měření s nesprávně připojenými měřícími kabely (do nesprávných zdířek) může způsobit přepálení do přístroje vložené pojistky (pojistek) a nebezpečí ohrožení života úrazem elektrickým proudem.

## Funkce automatického vypínání přístroje











Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do DMM vložené baterie, je přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud nestisknete během 20 minut žádné tlačítko nebo neotočíte-li otočným přepínačem volby funkcí měření (a nevypnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje. Přepnutím otočného přepínače na některou z funkcí měření přístroj opět zapnete. Tuto funkci můžete vypnout stisknutím **žlutého** (pravého) tlačítka, které podržíte při zapínání přístroje stisknuté. Tato funkce je vypnuta, budete-li provádět zjišťování maximálních, minimálních naměřených a středních vypočtených hodnot (MIN-MAX-AVG) jakož i v režimu automatického podržení naměřené hodnoty (Auto HOLD).

## Zdíčky k připojení měřících kabelů



- 1 Zdíčka „**400 mA**“ (jištěná pojistkou 440 mA) pro měření stejnosměrných i střídavých proudů až do hodnoty 400 mA (max. 600 mA po dobu 18 hodin).
- 2 Zdíčka „**10 A**“ (jištěná pojistkou 11 A) k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „**10 A**“ (max. 20 A po dobu 30 sekund).
- 3 Společná zdíčka pro měření napětí, odporu, frekvence, kapacity, pro provádění testu diod a průchodnosti obvodů, u modelu „FLUKE 179“ též k měření teploty, [(+)] (plus pól).
- 4 Společná zdíčka „**COM**“ pro provádění všech měření, [(-)] (minus pól).

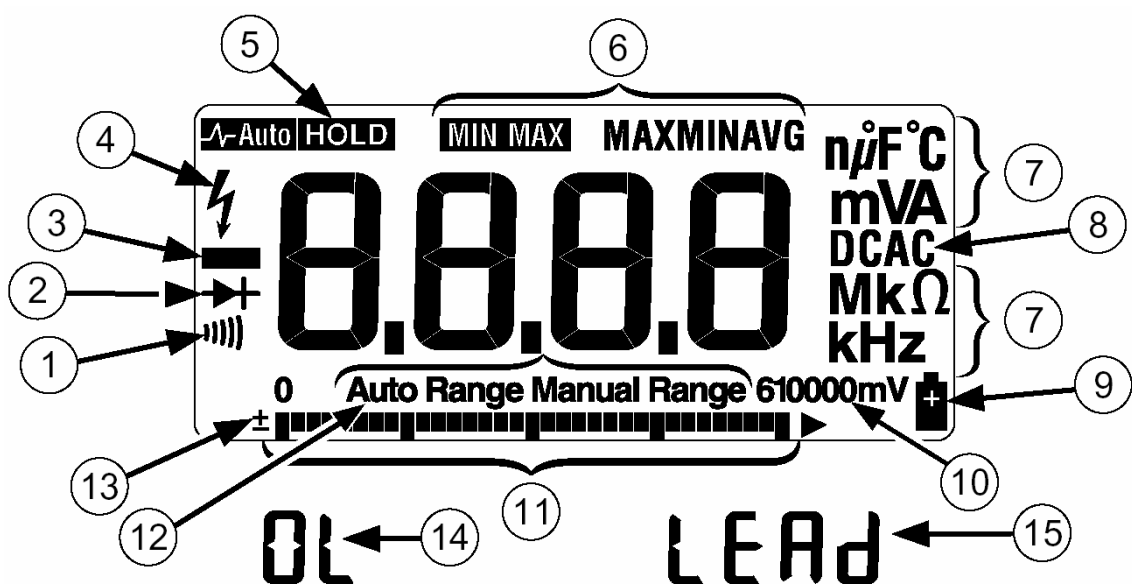
## Polohy otočného prepínače funkcií měření

<b>OFF</b>	Vypnutí přístroje
 <b>V</b> <b>Hz</b>	Měření střídavého napětí od 0,1 mV do 1000 V Měření frekvence od 2 Hz do 99,99 kHz
 <b>V</b> <b>Hz</b>	Měření stejnosměrného napětí od 0,1 mV do 1000 V Měření frekvence od 2 Hz do 99,99 kHz
 <b>mV</b> 	Měření stejnosměrného napětí od 0,1 mV do 600 mV Měření teploty od - 40 °C do + 400 °C (pouze model „179“)
 <b>Ω</b> 	Měření odporu od 0,1 Ω do 50 MΩ Měření kapacity od 1 nF do 9999 μF
 	Akustická kontrola průchodnosti obvodu 2 kHz (< 25 Ω až > 250 Ω) Testování diod („OL“ při vyšším napětí než 2,4 V)
 <b>mA</b> <b>Hz</b>	Měření stejnosměrného nebo střídavého proudu od 0,01 mA do 600 mA Měření frekvence od 2 Hz do 99,99 kHz
 <b>A</b> <b>Hz</b>	Měření stejnosměrného nebo střídavého proudu od 0,01 A do 10 A (max. 20 A po dobu 30 sekund) > 10,00 A – zobrazení na displeji bliká > 20,00 A – zobrazení symbolu přetečení rozsahu „OL“ Měření frekvence od 2 Hz do 99,99 kHz

### Upozornění:

Měření efektivních hodnot střídavého napětí a proudu až do frekvence 1 kHz.

## Zobrazení na displeji měřicího přístroje



1	))))))	Akustická kontrola průchodnosti obvodů.
2	➔ +	Testování diod.
3	▬	Záporné naměřené hodnoty.
4	⚡	Potenciálně nejisté (nebezpečné) napětí $\geq 30$ V nebo přepětí (překročení měřicího rozsahu „OL“ = overload).
5	<b>HOLD</b> <b>Auto HOLD</b>	Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji. V režimu „MIN-MAX-AVG“ dojde k přerušení zobrazování těchto hodnot. Funkce automatického podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji. Zobrazená naměřená hodnota zůstane na displeji přístroje zobrazena tak dlouho, dokud přístroj nezměří další stabilní hodnotu, poté se z přístroje ozve akustický signál (pípnutí) a na jeho displeji se zobrazí nová naměřená hodnota.
6	<b>MIN MAX</b> <b>MAX MIN AVG</b>	Aktivace režimu zobrazení naměřených minimálních a maximálních hodnot. Zobrazení maximální a minimální střední hodnoty.
7	nF, °F, °C, mVA, M $\Omega$ , kHz	= jednotky měření
8	DC, AC	Stejnoseměrný proud (DC), střídavý proud (AC).
9	+	Symbol slabé (vybité) baterie při jejím napětí $6\text{ V} \pm 0,2\text{ V}$ .
10	61000 mV	Všechny možné měřicí rozsahy.
11	Čárový diagram	Analogové (segmentové) zobrazení naměřené hodnoty.



12	<b>Auto Range</b>	Automatické přepínání měřících rozsahů. Volba rozsahu s nejlepším možným rozlišením zobrazení naměřené hodnoty.
	<b>Manual Range</b>	Ruční přepínání měřících rozsahů.
13	±	Polarita naměřené hodnoty zobrazované na čárovém diagramu.
14	OL	Překročení měřícího rozsahu (overload) nebo signalizace přerušeného obvodu (viz měření odporů a testování diod či průchodnosti obvodů).
15	LEAD	Kontrola správného připojení měřících kabelů. Toto zobrazení se objeví na displeji přístroje po přepnutí otočného přepínače funkcí měření do polohy „mA“ nebo „A“

## Provádění měření



Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny. Buďte zvláště opatrní při měření napětí vyšších než 25 V<sub>ef</sub> AC (rms) nebo 35 V DC. Nedotýkejte se elektrických vodičů – hrozí nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Před změnou funkce měření odpojte měřící kabely od měřeného objektu. Používejte k měření pouze přiložené měřící kabely. Před každým měřením zkontrolujte měřící kabely (jejich hroty), zda nedošlo k poškození izolace a dále zkontrolujte správné připojení těchto kabelů. Poškozené měřící kabely v žádném případě nepoužívejte.

### a) Volba měřících rozsahů, zapnutí a vypnutí DMM

Jednotlivé měřící rozsahy (funkce měření) zvolíte otočným přepínačem (jeho otočením do příslušné polohy). Poloha přepínače „OFF“ znamená vypnutí přístroje.

### b) Volby zvláštních funkcí, které můžete provést při zapínání přístroje

Při zapínání přístroje (při nastavování otočného přepínače z polohy „OFF“ do jiné polohy) můžete provést aktivaci nebo deaktivaci následujících funkcí:

1. Podržte déle stisknuté tlačítko „**HOLD**“. Na displeji přístroje se zobrazí všechny jeho segmenty. Po uvolnění stisknutí tohoto tlačítka se na displeji přístroje zobrazí číslo jeho software a poté se opět objeví na displeji normální zobrazení.
2. Delším stisknutím tlačítka „**MIN MAX**“ vypnete funkci akustického signálu. Z přístroje se nebude dále ozývat pípání (například v režimu „AutoHOLD“).
3. Delším stisknutím tlačítka „**RANGE**“ přepnete přístroj do takzvaného „vyhlazeného“ režimu měření, který ztlumí kolísání zobrazení na displeji při rychle se měnících (nestabilních) naměřených hodnotách pomocí digitálního filtrování.
4. Delším stisknutím „**ŽLUTÉHO**“ tlačítka vypnete funkci automatického vypínání přístroje – viz kapitola „Funkce automatického vypínání přístroje“
5. Pouze model „179“: Delším stisknutím tlačítka osvětlení displeje provedete deaktivaci automatického osvětlení displeje – viz odstavec „d) Zapnutí osvětlení displeje (pouze model „179“)“.

Deaktivaci těchto funkcí provedete vypnutím přístroje.

### c) Volba druhých funkcí měření (ŽLUTÉ tlačítko)

Stisknutím tohoto tlačítka provedete přepnutí přístroje na druhé funkce měření, které jsou žlutě označeny po obvodu otočného přepínače, například k měření stejnosměrného proudu v rozsahu mA, A, Hz, měření kapacity nebo test diod či měření teploty (pouze model „179“).

### d) Zapnutí osvětlení displeje (pouze model „179“)



Stisknutím tohoto tlačítka provedete zapnutí nebo vypnutí zadního podsvětlení (podsvícení) displeje. Osvětlení displeje zůstane po stisknutí tohoto tlačítka zapnuto po dobu 2 minuty a poté dojde k jeho automatickému vypnutí.

### e) Ruční nebo automatické přepínání měřících rozsahů

- V režimu automatického přepínání zvolí měřící přístroj automaticky měřící rozsah s nejlepším možným rozlišením.
- V režimu ručního přepínání si sami zvolíte požadovaný měřící rozsah.

Bezprostředně po zapnutí přístroje se na jeho displeji zobrazí symbol „**Auto Range**“, který znamená režim automatického přepínání měřících rozsahů. V tomto případě, zvolíte režim zobrazení „MIN-MAX-AVG“, bude automatické přepínání měřících rozsahů deaktivováno – viz odstavec „f) Režim zobrazení minimálních, maximálních a středních hodnot“.

**Přepnutí do režimu ručního přepínání měřících rozsahů provedete následujícím způsobem:**

1. Režim ručního přepínání měřících rozsahů zapnete stisknutím tlačítka „**RANGE**“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „**Manual Range**“.
2. Pokud v tomto režimu stisknete dále tlačítko „**RANGE**“, přepnete tím přístroj na vyšší měřící rozsah. Po několika přepnutích po volbě nejvyššího možného rozsahu se přístroj opět přepne na nejnižší měřící rozsah.

**Upozornění:** Ručně nelze přepínat měřící rozsahy poté, zvolíte-li funkci měření minimálních, maximálních a středních hodnot (MIN-MAX-AVG), funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji („**HOLD**“ i „**AutoHOLD**“). Pokud v tomto případě stisknete tlačítko „**RANGE**“, ozve se z přístroje akustický signál (pípnutí), který Vás upozorní na nedovolenou manipulaci s přístrojem a zvolený měřící rozsah zůstane nezměněn. Příslušný rozsah měření musíte ručně nastavit dříve, než zvolíte režim zobrazení „MIN-MAX-AVG“ – viz odstavec „f) Režim zobrazení minimálních, maximálních a středních hodnot“.

**Zpětné přepnutí do režimu automatického přepínání měřících rozsahů provedete následujícím způsobem:**

3. Režim ručního přepínání měřících rozsahů ukončíte dlouhým stisknutím tlačítka „**RANGE**“ (které podržíte stisknuté asi 1 sekundu) nebo otočením otočného přepínače funkcí měření do jiné polohy. Na displeji přístroje se zobrazí opět symbol automatického přepínání měřících rozsahů „**Auto Range**“.

## f) Režim zobrazení minimálních, maximálních a středních hodnot

V tomto režimu (dále jen „MIN-MAX-AVG“) zobrazíte nejnižší a nejvyšší naměřené hodnoty jakož i průběžně vypočítané střední hodnoty. Jakmile přístroj změří novou minimální nebo maximální hodnotu, ozve se z něho akustický signál (pípnutí).

### Upozornění:

Přesnost zobrazení v režimu „MIN-MAX-AVG“ odpovídá specifické přesnosti zvolené funkce měření  $\pm 12$  míst pro změny trvající delší dobu než 200 ms ( $\pm 40$  míst při měření střídavého napětí a proudu).

Typická doba odezvy k zjištění odchylky 80 % trvá 100 ms.

### Tento režim zobrazení zvolíte a vypnete následujícím způsobem:

1. Zkontrolujte, zda jste otočným přepínačem zvolili požadovanou funkci měření a zda jste ručně nastavili příslušný rozsah měření (automatické přepínání měřících rozsahů je v režimu „MIN-MAX-AVG“ deaktivováno).
2. Stiskněte krátce tlačítko „**MIN MAX**“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol „**MIN MAX**“ a „**MAX**“ a poté maximální naměřená hodnota.
3. Stiskněte znovu krátce tlačítko „**MIN MAX**“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol „**MIN MAX**“ a „**MIN**“ a poté minimální naměřená hodnota.
4. Stiskněte znovu krátce tlačítko „**MIN MAX**“. Na displeji měřícího přístroje se zobrazí symbol „**MIN MAX**“ a „**AVG**“ a poté vypočtená střední hodnota. Dalším stisknutím tlačítka „**MIN MAX**“ zobrazíte opět na displeji přístroje aktuálně naměřenou hodnotu.
5. Nebudete-li chtít vymazat tyto hodnoty z paměti přístroje a budete-li chtít udělat přestávku mezi těmito zobrazeními, stiskněte tlačítko „**HOLD**“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol „**HOLD**“. Budete-li chtít pokračovat v zobrazení těchto hodnot, stiskněte znovu tlačítko „**HOLD**“. Z displeji přístroje zmizí symbol „**HOLD**“.

### Vypnutí tohoto režimu zobrazení a vymazání hodnot „MIN-MAX-AVG“ z paměti:

6. Tento režim ukončíte a příslušné hodnoty vymažete z paměti dlouhým stisknutím tlačítka „**MIN MAX**“ (které podržíte stisknuté asi 1 sekundu) nebo otočením otočného přepínače funkcí měření do jiné polohy.

### g) Funkce podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje



Nepoužívejte funkce „HOLD“ nebo „AutoHOLD“ k zjištění, zda vedou obvody elektrický proud. Nestabilní nebo jinak rušené naměřené hodnoty nebudou zaznamenávány a správně zobrazovány.

- V režimu „**HOLD**“ dochází k podržení zobrazení aktuálně naměřené hodnoty na displeji přístroje.
  - V režimu „**AutoHOLD**“ podrží přístroj zobrazení naměřené hodnoty tak dlouho na svém displeji, dokud nezaregistruje novou stabilní hodnotu. Poté se z přístroje ozve akustický signál (pípnutí) a na jeho displeji se zobrazí nová naměřená hodnota.
1. Pokud vedete například protokol naměřených hodnot a chcete-li si poznamenat momentálně naměřenou hodnotu, stiskněte 1 x tlačítko „**HOLD**“. Po stisknutí tohoto tlačítka se na jeho displeji zobrazí symbol **HOLD** a „zamrzne“ na něm zobrazení momentálně naměřené hodnoty.
  2. Režim „**AutoHOLD**“ zapnete dalším stisknutím tlačítka „**HOLD**“. Na displeji přístroje se zobrazí symbol **Auto HOLD**.
  3. Uvolnění zobrazení na displeji pro další měření (vypnutí této funkce) provedete opětovným stisknutím tlačítka „**HOLD**“, které podržíte stisknuté po dobu 1 sekundy (na displeji se zobrazí momentálně naměřená hodnota), nebo po nastavení jiné funkce měření otočným přepínačem.

## Schématické znázornění provádění následujících měření

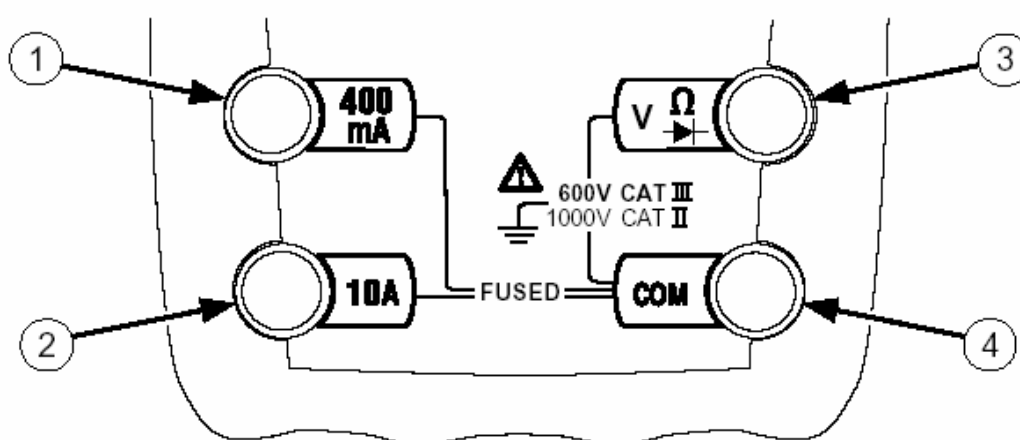
Následující vyobrazení znázorňují provádění následujících měření:

- Měření stejnosměrných a střídavých napětí (DC, AC)
- Měření odporu
- Měření kapacity
- Měření průchodnosti obvodů (s akustickou signalizací)
- Měření teploty (pouze model „FLUKE 179“)
- Testování diod

### Při měření napětí postupujte následovně:

Zapojte při vypnutém přístroji měřící kabely do přístroje správnou polaritou.

Konektor červeného kabelu zatrčte do zdířky [3], konektor černého kabelu zapojte do zdířky „COM“ [4].



Otočným přepínačem zvolte požadovanou funkci měření. Při měření kapacity, teploty a při testování diod musíte stisknout ještě žluté tlačítko.



Před měřením kapacity (kondenzátorů), odporů (rezistorů), před testováním diod (polovodičových součástek) a před prováděním akustické kontroly průchodnosti obvodů zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly pod napětím.

Nikdy neměřte nabité kondenzátory, neboť jejich vybitím přes měřicí přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybijte každý kondenzátor. Dejte při vybíjení kondenzátorů obzvláštní pozor v místnostech, kde se vyskytuje zvířený prach, výbušné plyny nebo výpary. V těchto případech hrozí nebezpečí výbuchu! Neprovádějte měření kapacity kondenzátorů, které jsou zabudovány do zapojení a obvodů pod napětím.

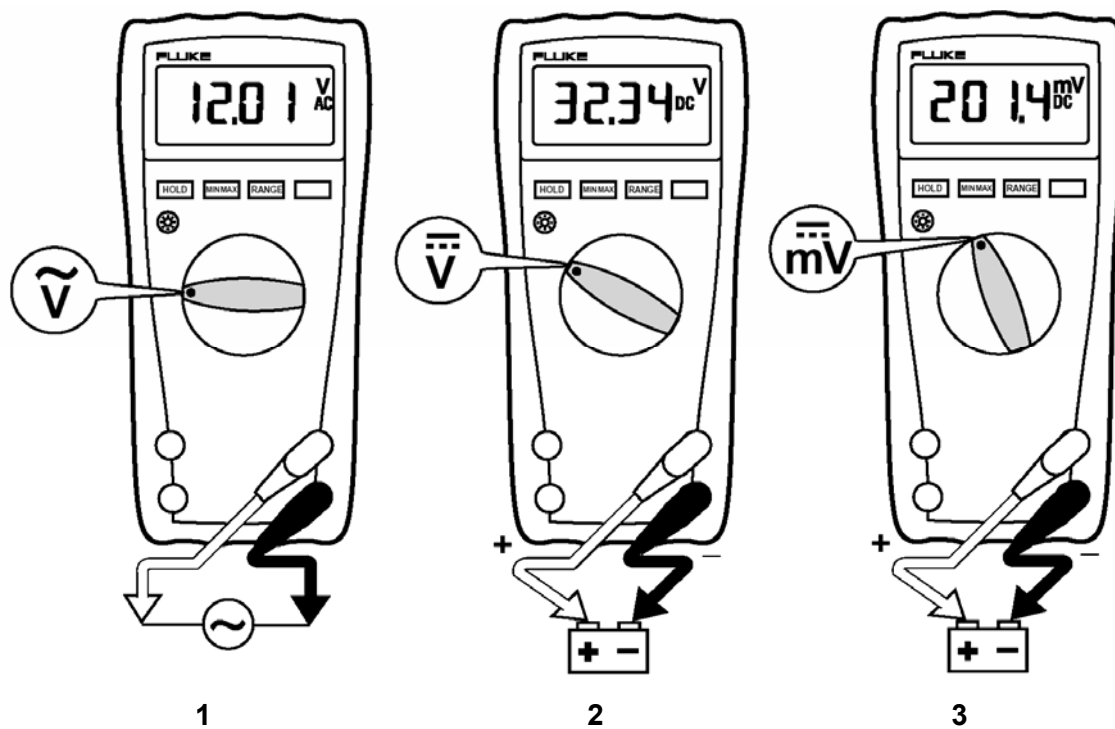
### Upozornění!

Pokud se před naměřenou hodnotou (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud záporný (nebo je záporné měřené napětí) nebo jste prohodili měřicí kabely.

Pokud provádíte měření odporu, dávejte pozor na to, aby měřicí body, kterých se dotýkáte měřicími hroty, nebyly pokryty nečistotou, olejem, pájecím lakem (kalafunou) nebo podobnými látkami. Takovéto okolnosti mohou zkreslit měření.

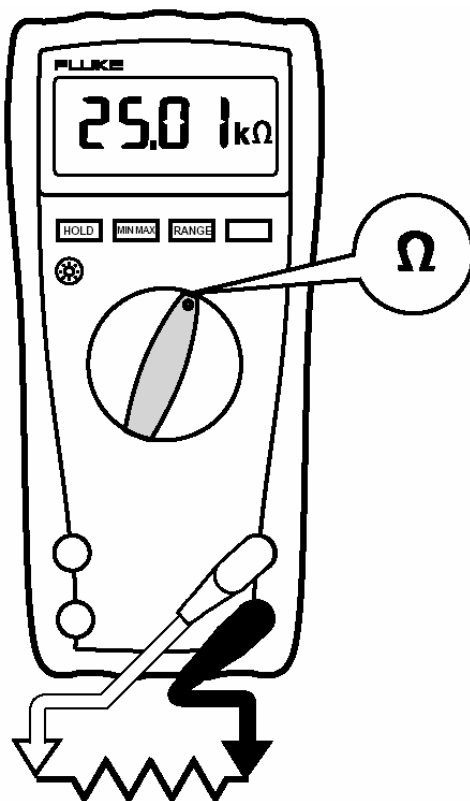
Objeví-li se na displeji symbol „OL“ (overload = přetečení), došlo k překročení měřicího rozsahu (příliš vysoký a nezměřitelný odpor) nebo je měřený okruh přerušen.

## Měření stejnosměrných a střídavých napětí (DC, AC)

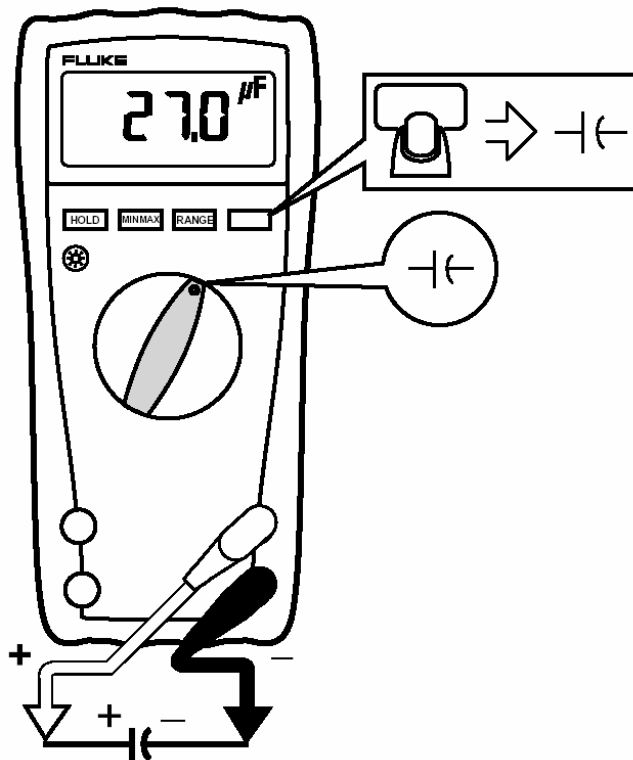


1. Měření střídavého napětí od 0,1 mV do 1000 V
2. Měření stejnosměrného napětí od 0,1 mV do 1000 V
3. Měření stejnosměrného napětí od 0,1 mV do 600 mV

### Měření odporů (rezistorů) od 0,1 $\Omega$ do 50 M $\Omega$

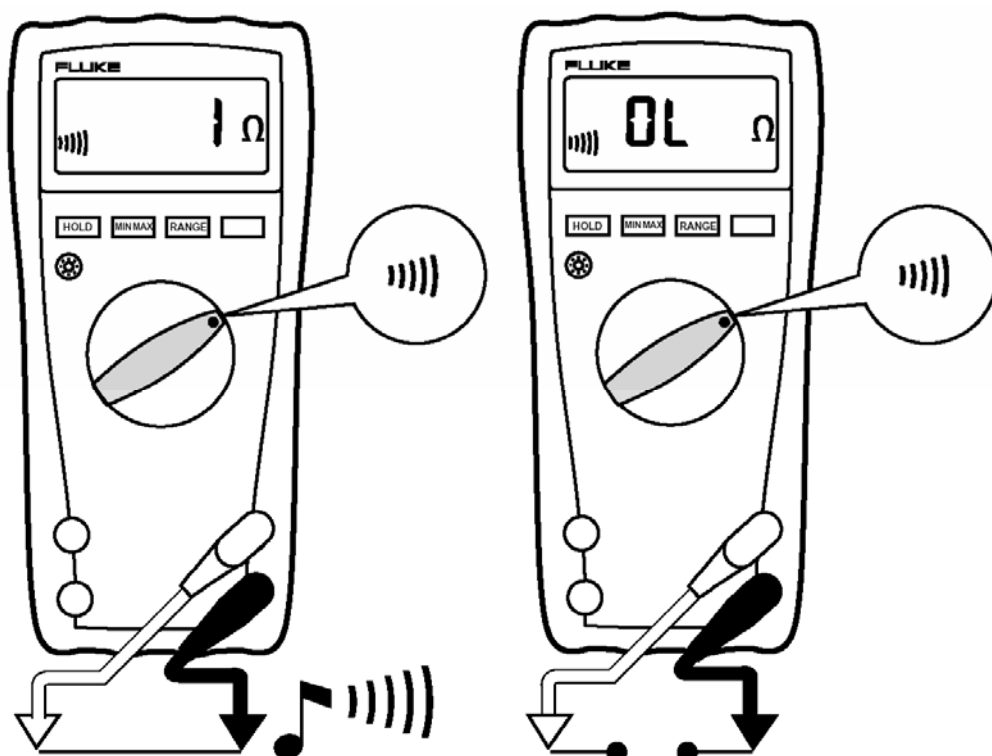


### Měření kapacity (kondenzátorů) od 1 nF do 9999 $\mu$ F

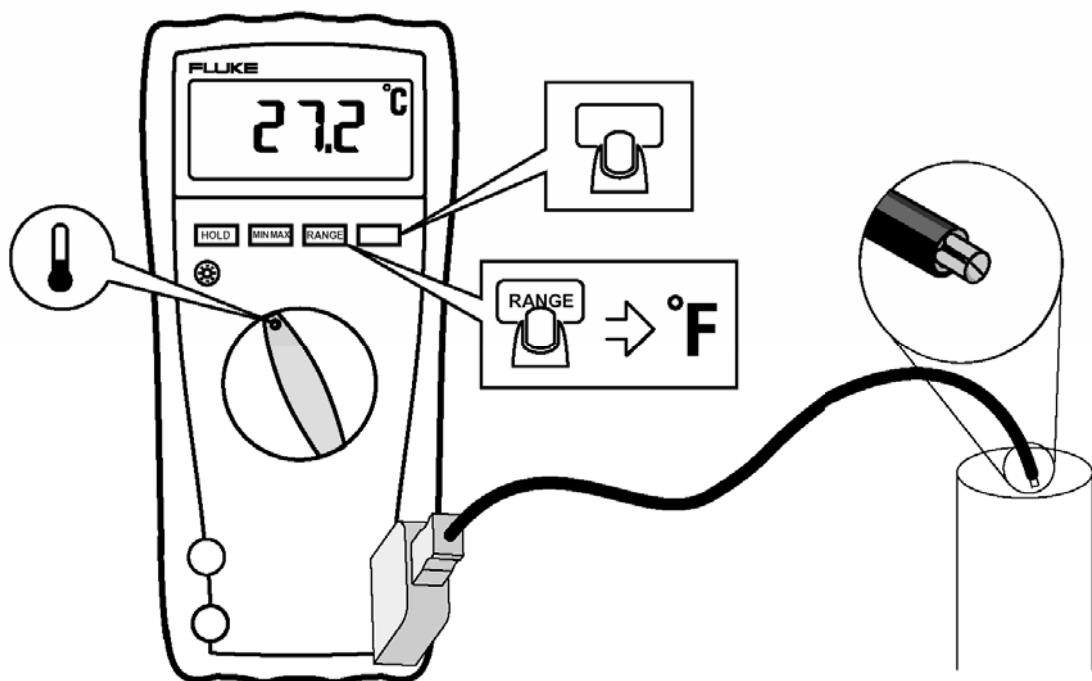


Při měření unipolárních (elektrolytických) kondenzátorů dejte pozor na správnou polaritu jejich kontaktů plus (+) a minus (-).

## Měření průchodnosti obvodů (s akustickou signalizací) (< 25 Ω až > 250 Ω)



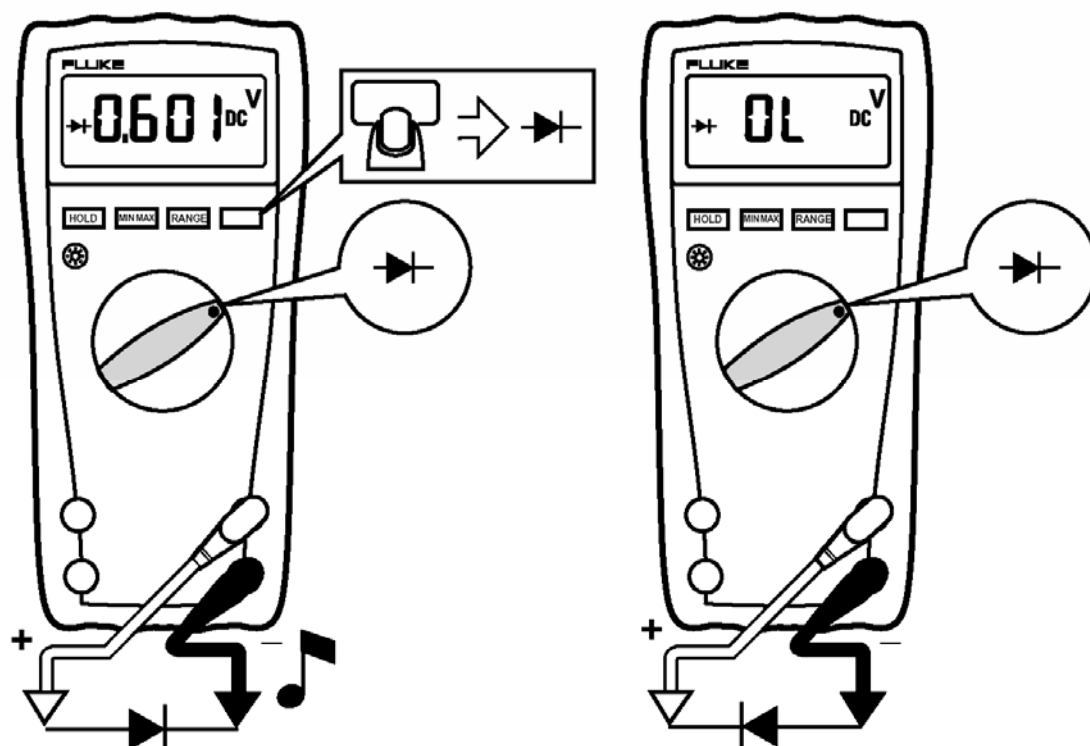
## Měření teploty od - 40 °C do + 400 °C (pouze model „FLUKE 179“)



K měření teploty použijte k přístroji přiložený senzor „NiCrNi“ (nikl-chrom-nikl) typu „K“ podle následujícího vyobrazení. Tento termočlánek „80BK1“ nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by dojít ke zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru na měření teploty.



## Testování diod (polovodičových součástek)



Tato dioda je v pořádku

**Provedte nejprve kontrolu diody v propustném směru:** Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně) – viz vyobrazení vlevo.

Bude-li přechod PN intaktní (v pořádku), naměříte u křemíkové diody v propustném směru napětí cca 0,6 V (mezi 0,45 a 0,75 V DC) a z měřícího přístroje se ozve akustický signál (pípnutí).

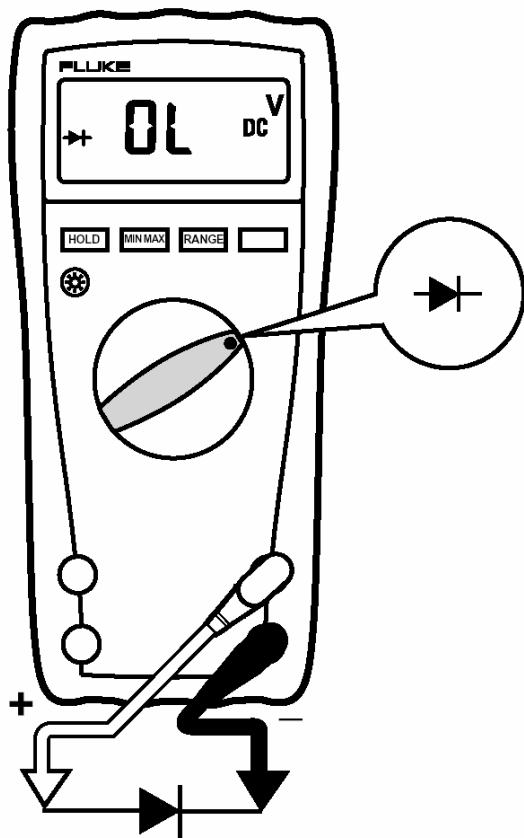
(U germaniové diody pak 0,2 až 0,4 V). Bude-li naměřené napětí větší než 1 V, může se jednat o diody se zabudovaným odporem (resistorem).

[U svítivých diod (LED) naměříte v propustném směru napětí 1,4 až 2,2 V DC. Jedná-li se o LED s nízkou spotřebou proudu (Low-Current-Led), může měřící proud přístroje tuto diodu rozsvítit].

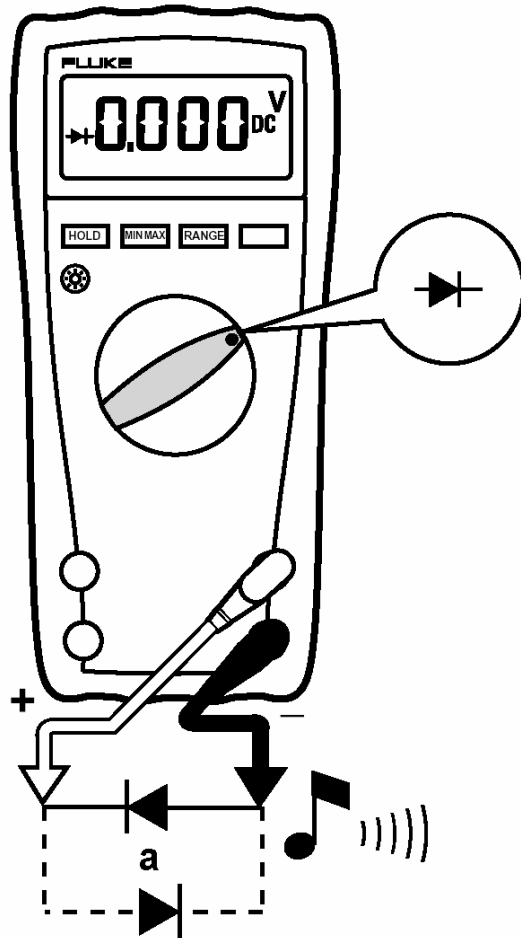
Objeví-li se na displeji místo naměřeného napětí symbol „OL“ je dioda přerušená nebo jste prohodily měřící kabely (černý kabel jste přiložili k anodě, červený ke katodě).

**Nyní provedte kontrolu (měření) v závěrném směru:** Prohodte měřící kabely - hrotem červeného kabelu se dotkněte katody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte anody. Pokud není dioda vadná, objeví se na displeji digitálního multimetru symbol „OL“ – viz vyobrazení vpravo.

Viz též vyobrazení na další straně.



Tato dioda je přerušena



Tato dioda má zkrat

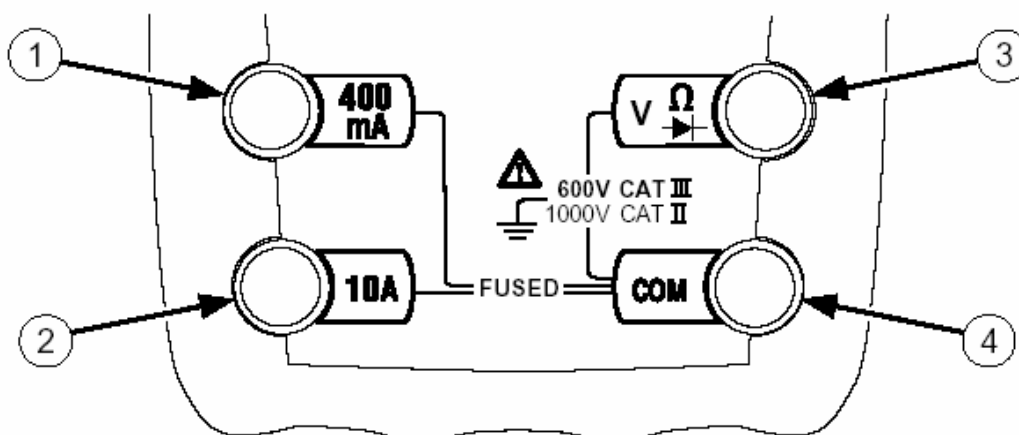
## Měření stejnosměrných a střídavých proudů (DC a AC)



Abyste zabránili poškození přístroje nebo úrazu elektrickým proudem, dodržte následující pokyny:

- Neměřte v žádném případě elektrický proud v obvodech, kde může být napětí vůči zemi (kostře) vyšší než 1000 V.
- V případě nutnosti proveďte kontrolu do přístroje vložených pojistek – viz kapitola „Kontrola do přístroje vložených pojistek“.
- Zvolte vždy správný rozsah měření pomocí otočného přepínače.

Při měření střídavých (AC) nebo stejnosměrných (DC) proudů postupujte následovně:



Zapojte při vypnutém přístroji měřicí kabely do přístroje správnou polaritou.

Konektor červeného měřicího kabelu zatrčte do zdířky „400 mA“ [1] (při měření proudů do hodnoty 400 mA až 600 mA) nebo do zdířky „10 A“ [2] (při měření proudů vyšších než 600 mA až do hodnoty max. 20 A), konektor černého kabelu zatrčte do zdířky „COM“ [4]. Zkontrolujte správný kontakt ve zdířkách.

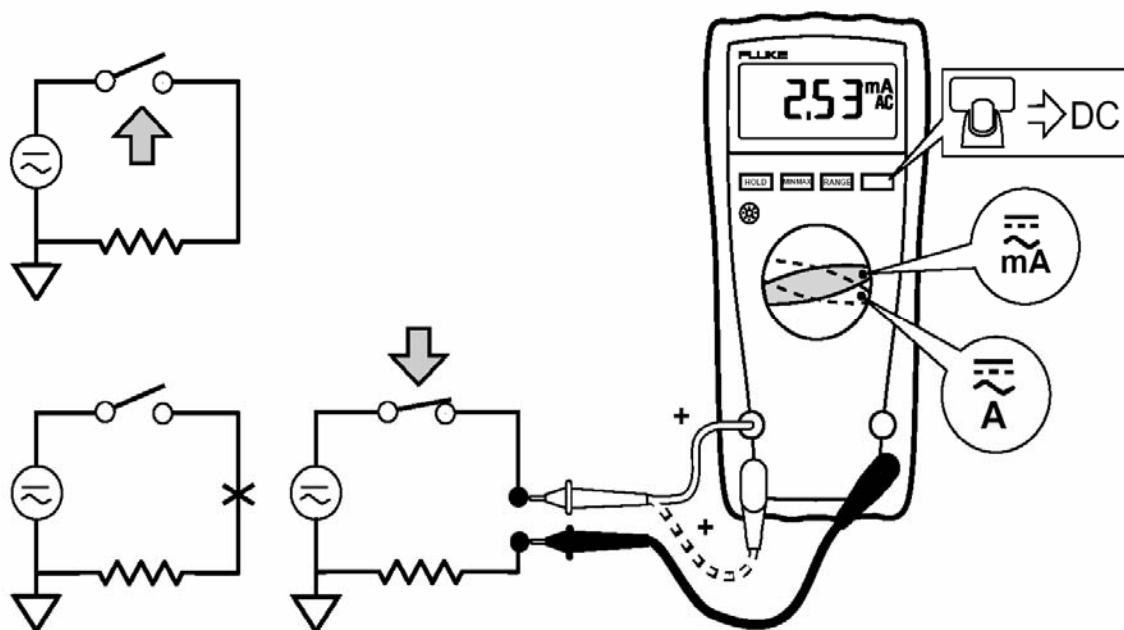
Přepněte otočný přepínač do příslušné polohy. V případě měření stejnosměrného proudu stiskněte ještě **žluté** tlačítko.

Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie, obvod, zapojení atd.).

Na displeji digitálního multimetru se zobrazí naměřená hodnota stejnosměrného proudu (DC) společně s označením polaritu (záporné) nebo naměřená hodnota střídavého proudu (AC).

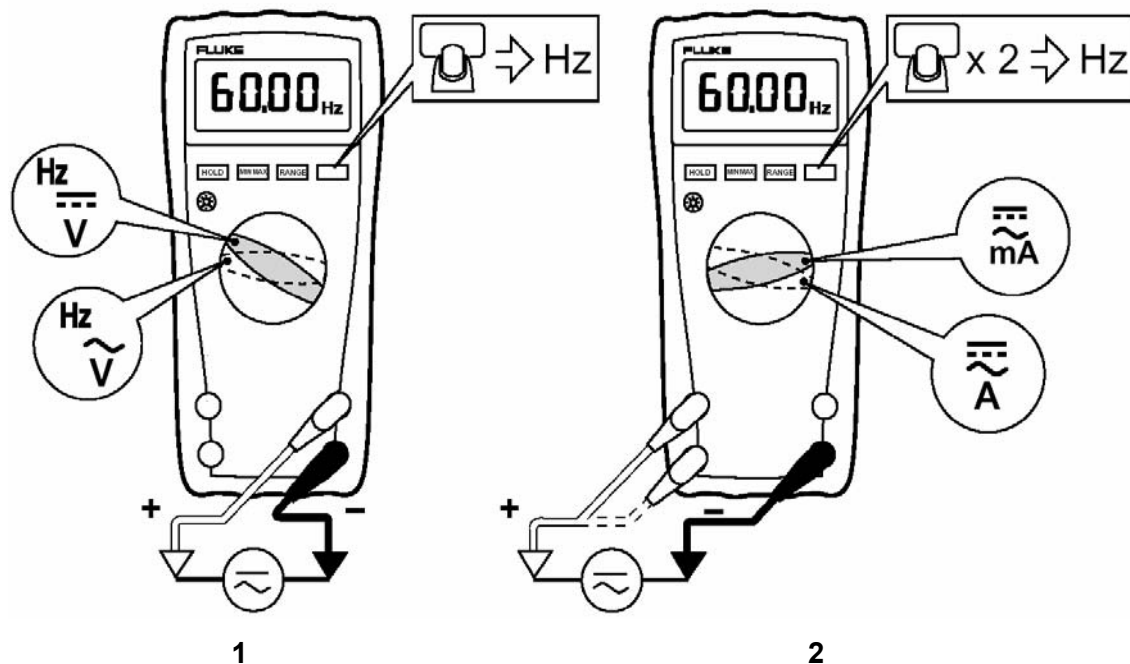
**Upozornění!** Pokud se před naměřenou hodnotou (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud záporný nebo jste prohodili měřicí kabely. Neměřte proudy v okruzích a v zapojeních, ve kterých se vyskytují vyšší napětí než 1000 V DC nebo 1000 V<sub>ef</sub> AC. Mohlo by to způsobit poškození přístroje a ohrožení Vašeho života elektrickým proudem.

### Schématické znázornění měření proudu



## Měření frekvence (kmitočtu) od 2 Hz do 99,99 kHz

Pomocí tohoto přístroje můžete změřit frekvenci signálu. Úroveň napětí 0 V nebo proudu 0 A platí pro všechny rozsahy.



1. Měření frekvence střídavého napětí nebo frekvence složky střídavého napětí u stejnosměrného napětí.
  2. Měření frekvence střídavého proudu.
- Přerušování měření frekvence provedete následným stisknutím **žlutého** tlačítka nebo otočením přepínače funkcí měření do jiné polohy.
  - Při provádění tohoto měření zobrazuje čárový diagram na displeji přístroje střídavé či stejnosměrné napětí nebo střídavý proud až do frekvence 1 kHz.
  - Pokud zvolíte ruční přepínání měřících rozsahů a přístroj nezměří žádnou frekvenci, zkuste provést znovu měření v režimu automatického přepínání měřících rozsahů.

## Čárový diagram

Tento čárový diagram napodobuje ručičku ručičkového (analogového) měřicího přístroje.

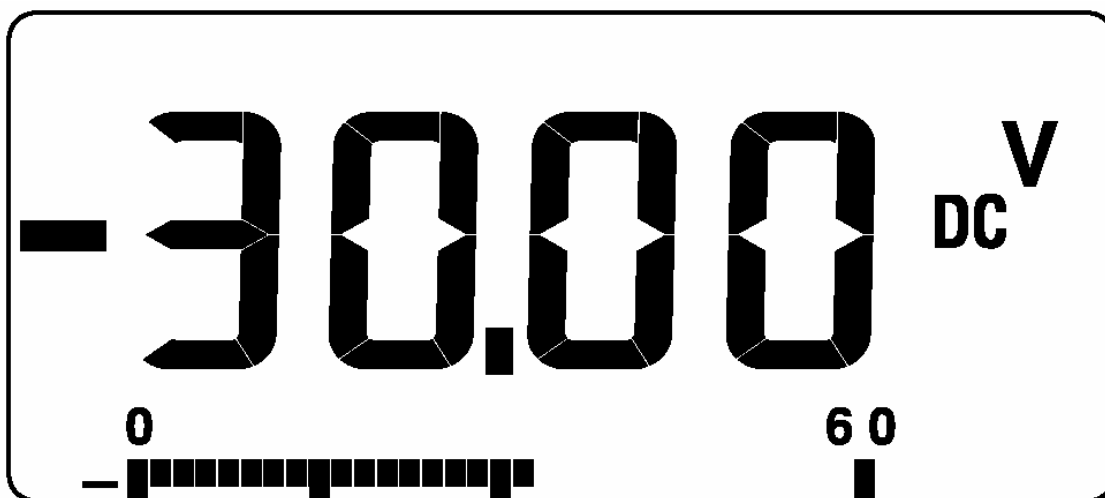
Na pravé straně tohoto diagramu se nachází symbol přetížení ► a na jeho levé straně znaménko polaritý „+“ nebo „-“.

Protože přístroj (při provádění měření) provádí aktualizaci zobrazení naměřených hodnot na tomto diagramu asi 40 x za sekundu (10 x rychleji než digitálně), je tento diagram vhodný ke zjišťování špičkových naměřených hodnot a ke sledování rychle se měnících vstupních impulsů.

Tento diagram není aktivní při měření kapacity nebo teploty. Při měření frekvence zobrazuje tento diagram napětí nebo proud přesně až do kmitočtu 1 kHz.

Počet zobrazených segmentů (čárek) tohoto diagramu představuje naměřenou hodnotu v poměru k plné výchylce zvoleného měřicího rozsahu.

**Příklad:** V rozsahu měření do 60 V představují hlavní segmenty stupnice čárového diagramu 0, 15, 30 a 60 V. Hodnota 30 V provedla aktivaci zobrazení záporného znaménka „-“ a zobrazení segmentů až ke středu stupnice.



## Údržba přístroje, kontrola a výměna pojistek, výměna baterie

### Čištění přístroje

Přístroj kromě případné výměny pojistek a příležitostného čištění, nevyžaduje žádnou údržbu. Pokud provedete na přístroji vlastní změny (úpravy) nebo opravy, zanikne nárok na záruku.

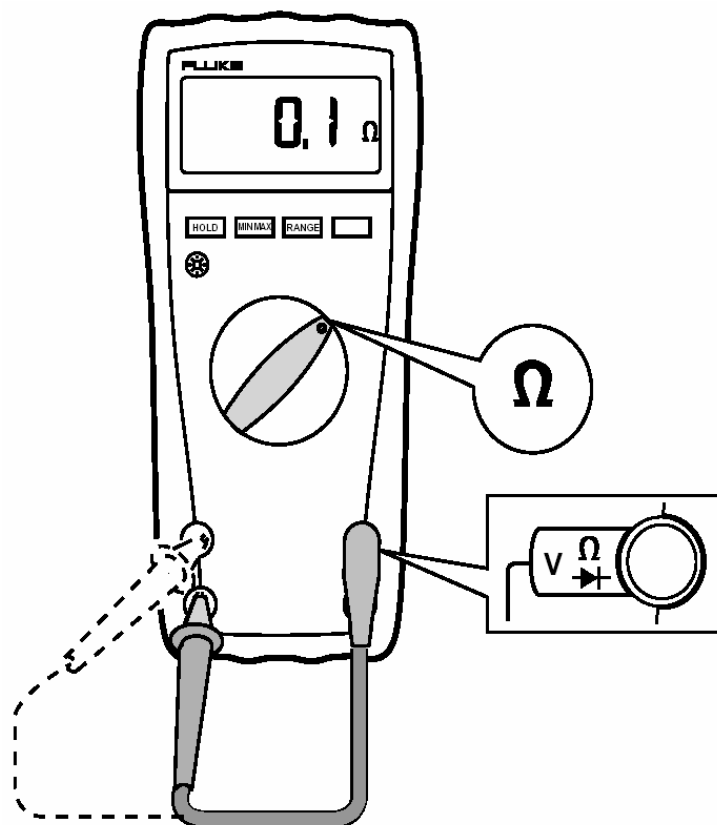
K čištění přístroje nebo okénka displeje používejte čistý, antistatický a suchý čisticí hadřík bez žmolků.









K čištění nepoužívejte žádné uhličitanové čisticí prostředky, benzín, alkohol nebo podobné látky. Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čisticích prostředků zdraví škodlivé a výbušné. K čištění též nepoužívejte nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

### Kontrola pojistek

Kontrolu pojistek (440 mA a 11 A) proveďte následujícím způsobem:



440 mA		11 A			
<12 Ω		OK		OK	
OL			OL		

## Výměna pojistek a baterie

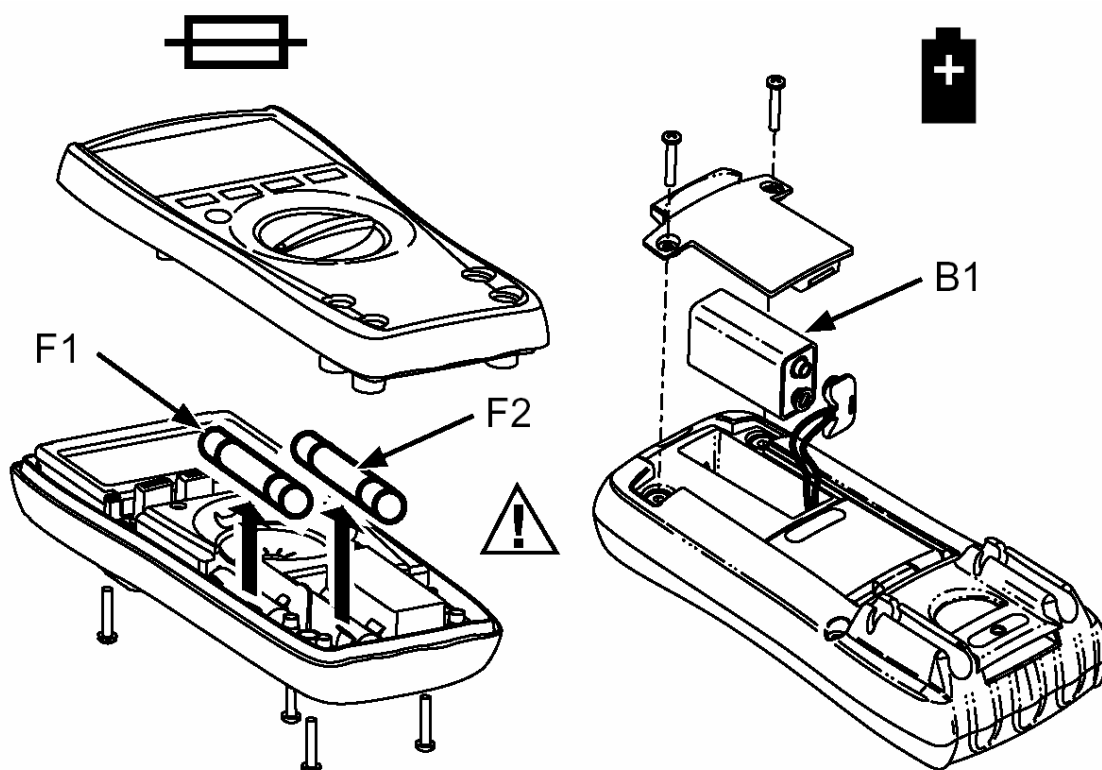
Při výměně pojistek dodržujte bezpodmínečně bezpečnostní předpisy! Zajistěte, aby vyměňované pojistky byly stejného typu a měly stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemostění kontaktů pojistek není dovoleno. Při výměně pojistek odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu a vypněte jej. Vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Vhodným šroubovákem otevřete opatrně pouzdro přístroje na jeho zadní straně. Pojistky jsou nyní přístupné a můžete je vyměnit.

**Pojistka F1 měřicího rozsahu „400mA“:** rychlá pojistka 440 mA, 1000 V

**Pojistka F2 měřicího rozsahu „10 A“:** rychlá pojistka 11 A, 1000 V

Zobrazí-li se na displeji přístroj symbol vybité baterie (viz následující vyobrazení), proveďte výměnu baterie.

**Baterie B1:** Alkalická baterie 9 V, typ „NEDA 1604 / 1604 A“



Po výměně pojistek nebo baterie proveďte zpětnou montáž krytu přístroje.

Přístroj použijte k měření až po uzavření a zašroubování pouzdra.

## Vyřazení (likvidace) přístroje

Pokud nebude digitální multimetr fungovat, neexistuje-li již žádná možnost jeho opravy, musí být přístroj vyřazen (zlikvidován) podle platných zákonných předpisů.



## Technické údaje, tolerance měření

### Technické údaje

Displej:	LCD (z tekutých krystalů)
Max. četnost měření:	4 měření za sekundu (aktualizace LCD)
Čárový diagram:	33 segmentů, 40 aktualizací za sekundu
Životnost baterie:	Cca 200 hodin (alkalická baterie)
Provozní teplota:	-10 °C až + 50 °C
Skladovací teplota:	- 30 °C až + 60 °C
Relativní vlhkost vzduchu:	< 90 %, nekondenzující
Teplota pro zaručenou přesnost:	18 °C až 28 °C
Rozměry (v x š x d):	43 x 90 x 185 mm
Hmotnost	420 g

### Tolerance měření (pouze model 175)

Přesnost se uvádí v  $\pm$  [% odečtení + chyba zobrazení v počtu míst = digit(s) = dgt(s)]. Zaručená přesnost měření po dobu 1 roku při teplotě + 23 °C  $\pm$  5 °C, při relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %, nekondenzující.

Funkce měření	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Střídavé napětí (AC)	600 mV*	$\pm (1,0 \% + 3 \text{ dgts})$	0,1 mV
	6 V	=	0,001 V (1 mV)
	60 V	=	0,01 V (10 mV)
	600 V	=	0,1 V (100 mV)
	1000 V	=	1 V
Vstupní odpor: 10 M $\Omega$ / < 100 pF Platí pro frekvenční rozsah 45 Hz až 1 kHz * Tento rozsah lze zvolit pouze ručně			
Stejnoseměrné napětí (DC)	600 mV	$\pm (0,15 \% + 2 \text{ dgts})$	0,1 mV
	6 V	=	0,001 V (1 mV)
	60 V	=	0,01 V (10 mV)
	600 V	=	0,1 V (100 mV)
	1000 V	$\pm (0,1 \% + 2 \text{ dgts})$	1 V
Vstupní odpor: >10 M $\Omega$ / < 100 pF			

Akustická kontrola průchodnosti obvodů

< 25  $\Omega$  až > 250  $\Omega$ ,

detekce přerušovaných obvodů nebo zkratů po dobu 250  $\mu$ s nebo déle.

Měření odporu	Měřicí rozsah	Přesnost	Rozlišení
Měření odporu	600 $\Omega$	$\pm (0,9 \% + 2 \text{ dgts})$	0,1 $\Omega$
	6 k $\Omega$	$\pm (0,9 \% + 1 \text{ dgt})$	0,001 k $\Omega$ (1 $\Omega$ )
	60 k $\Omega$	=	0,01 k $\Omega$ (10 $\Omega$ )
	600 k $\Omega$	=	0,1 k $\Omega$
	6 M $\Omega$	=	0,001 M $\Omega$ (1 k $\Omega$ )
	50 M $\Omega$	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgts})$	0,01 M $\Omega$ (10 k $\Omega$ )

Testování diod:

Napětí v propustném směru: max. 2,4 V s rozlišením 0,001 V

<b>Funkce měření</b>	<b>Měřicí rozsah</b>	<b>Přesnost</b>	<b>Rozlišení</b>
Měření kapacity	1000 nF	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgts})$	1 nF
	10 $\mu\text{F}$	=	0,01 $\mu\text{F}$
	100 $\mu\text{F}$	=	0,1 $\mu\text{F}$
	9999 $\mu\text{F}$	10 %	1 $\mu\text{F}$

Střídavý proud (AC)	60 mA	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgts})$	0,01 mA
	400 mA (600 mA)	=	0,1 mA
	6 A	=	0,001 A
	10 A (20 A / 30s)	=	0,01 A
Platí pro frekvenční rozsah 45 Hz až 1 kHz			

Stejnsměrný proud (DC)	60 mA	$\pm (1,0 \% + 3 \text{ dgts})$	0,01 mA
	400 mA (600 mA)	=	0,1 mA
	6 A	=	0,001 A
	10 A (20 A / 30s)	=	0,01 A

Měření kmitočtu (vstup V nebo A)	99,99 Hz	$\pm (0,1 \% + 1 \text{ dgt})$	0,01 Hz
	999,9 Hz	=	0,1 Hz
	9,999 kHz	=	0,001 kHz
	99,99 kHz	=	0,01 kHz

V rozsazích „mA“ a „A“ lze měřit frekvenci až do 30 kHz