



testo 760 · Digitální multimetr

Návod k obsluze



1 Obsah

1 Obsah	2
2 Před použitím výrobku čtěte!.....	4
3 Bezpečnostní pokyny.....	4
4 Účel použití	5
5 Přehled	6
5.1. Displej a ovládací prvky	6
5.2. LCD displej	7
5.3. Funkce ovládacích tlačítek	8
5.4. Další funkce	9
5.5. Význam symbolů	10
6 Ovládání přístroje.....	10
6.1. Zapnutí přístroje	10
6.2. Zapnutí / vypnutí podsvícení displeje	11
6.3. Vypnutí přístroje.....	11
7 Měření.....	11
7.1. Příprava měření.....	11
7.2. Měření napětí.....	12
7.3. Měření proudu	12
7.3.1. testo 760-1.....	12
7.3.2. testo 760-2/-3	13
7.3.2.1. Konektor 10 A	13
7.3.2.2. Konektor $\mu\text{A}/\text{mA}$	14
7.3.3. Klešťová proudová sonda 0590 0003 (volitelné příslušenství k testo 760-2/-3)	14
7.4. Měření el. odporu, kapacity, test vodivosti a test diod.....	15
7.4.1. testo 760-1.....	15
7.4.2. testo 760-2/-3	15
7.5. Měření frekvence (testo 760-1)	16

7.6. Měření frekvence / střídý (testo 760-2/-3)	
16	
7.7. Měření teploty (volitelné příslušenství k testo 760-2/-3)	16
8 Servis a údržba	17
8.1. Zadní strana měřicího přístroje	17
8.2. Výměna baterií	17
8.3. Výměna pojistek	17
8.4. Údržba	18
8.5. Kalibrace	18
8.6. Skladování	18
8.7. Čištění	18
9 Technická data	19
9.1. Obecná technická data	19
9.2. Další technická data	20
9.2.1. Přepětová ochrana testo 760-1 (pojistka 10 A)	20
9.2.2. Přepětová ochr. testo 760-2/-3 (pojistka 10 A)	21
10 Tipy a pomoc	24
10.1. Otázky a odpovědi	24
10.2. Příslušenství a náhradní díly	24
11 Ochrana životního prostředí	24

2 Před použitím výrobku čtěte!

- Návod k obsluze obsahuje informace a instrukce potřebné k bezpečnému ovládní a používání výrobku. Před použitím výrobku si návod řádně přečtěte a dodržujte předepsané pokyny. Udržujte jej po ruce, abyste do něj mohli v případě potřeby kdykoliv nahlédnout. Předajte jej dalším uživatelům tohoto výrobku.
- Nebudou-li dodržovány instrukce uvedené v tomto návodu nebo nebudou-li dodržovány bezpečnostní pokyny, může nastat riziko smrtelného zranění uživatele nebo poškození přístroje.

3 Bezpečnostní pokyny

- Přístroj smí obsluhovat pouze školený personál. Během všech prací, prosím, respektujte ustanovení ohledně pojištění odpovědnosti zaměstnavatelů pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci.
- Aby se předešlo úrazu elektrickým proudem, dodržujte bezpečnostní opatření při práci s napětími vyššími než 120 V (60 V) DC nebo 50 V (25 V) AC (rms). Tyto hodnoty jsou hraniční hodnoty dotykového napětí dle DIN VDE (hodnoty v závorkách platí pro omezené prostory, např. v zemědělství).
- Přístroj lze použít pouze v 16 A fázových elektrických obvodech až do jmenovitého napětí 600 V (testo 760-1/-2) / 1000 V (testo 760-3). Je třeba vzít v úvahu nominální průřez přípojovacího kabelu, aby bylo zajištěno bezpečné spojení (např. pomocí krokosvorek).
- Měření, která jsou nebezpečně blízko elektroinstalacím, musí být prováděna pouze kvalifikovaným elektrikářem.
- Přístroj berte do ruky pouze za rukojeť, prvky displeje nesmí být zakryty.
- Není-li možné nadále zajistit bezpečí uživatele a jeho okolí, vypněte přístroj, abyste zabránili jeho nedbalému použití. Např. v případě že:
 - Přístroj je očividně poškozený, např.
 - Poškozené pouzdro přístroje
 - Vadné měřicí kabely
 - Vytékající baterie
 - Přístroj nevykonává požadované měření
 - Přístroj byl uskladněn v nevhodných podmínkách po velmi dlouhou dobu
 - Přístroj byl vystaven mechanickému namáhání během přepravy
- Vystavíte-li přístroj přímému slunečnímu záření, které jej bude zahřívat, bude mít toto vliv na správnost funkcí přístroje a jeho životnost. Nevystavujte přístroj přímému slunečnímu záření.
- Je-li nutné přístroj otevřít, např. kvůli výměně pojistky, smí tuto akci vykonat pouze kvalifikovaný specialista. Před otevřením přístroje jej vypněte a odpojte od veškerých zdrojů napětí.
- Údržbařské práce, které nejsou popsány v tomto návodu, smí vykonávat pouze školený servisní technik.
- Je-li přístroj jakkoliv modifikován, nemůže již být zaručena jeho provozní bezpečnost.
- Používejte pouze měřicí kabely a svorky, které jsou uvedené v sekci Příslušenství a náhradní díly v tomto návodu.
- Modifikace nebo úpravy provedené na přístroji budou mít za následek kompletní pozbytí jakékoliv záruky nebo záručních nároků vůči výrobc.

- Přístroj se nesmí používat v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Před a po každém měření zkontrolujte, zda přístroj funguje správně (např. změřením napětí známé velikosti).
- Přístroj se nesmí používat, je-li otevřená schránka baterií.
- Před použitím přístroje je nutné zkontrolovat kapacitu baterií a v případě nutnosti baterie vyměnit.
- Místo, kde je přístroj uskladněný, musí být suché.
- Pokud jsou baterie poškozené (např. vytékají), nesmí být přístroj používán, dokud nebyl zkontrolován v certifikovaném servisu.
- Kyselina baterie (elektrolyt) je vysoce alkalická a elektricky vodivá. Riziko popálení kyselinou! Dostane-li se elektrolyt do kontaktu s Vaší pokožkou nebo oblečením, důkladně poškozenou oblast opláchněte. Dostane-li se Vám elektrolyt do očí, okamžitě je vypláchněte a neprodleně vyhledejte lékařskou pomoc!

4 Účel použití

Přístroj smí být používán pouze za podmínek a pro účely, pro které byl určen:

- testo 760-1 odpovídá kategorii přepětí CAT III s jmenovitým napětím 600 V vůči zemi a CAT IV s jmenovitým napětím 300 V vůči zemi.
- testo 760-2 a testo 760-3 odpovídají kategorii přepětí CAT III s jmenovitým napětím 1000 V vůči zemi a CAT IV s jmenovitým napětím 600 V vůči zemi.

Kategorie přepětí CAT III zahrnuje elektroinstalace budov, jako např. jističe, kabeláž, zdířky, přepínače, přístroje pro průmyslové použití nebo trvale instalované motory.

Kategorie přepětí CAT IV zahrnuje elektroinstalace nízkého napětí, jako např. kabeláž uvnitř budov, hlavní jističe a měřáky.

Přístroj smí být používán pouze v oblastech specifikovaných v tomto návodu. Použití přístroje mimo tyto vymezené oblasti je považováno za nedbalé využití přístroje a může vést k nehodám nebo k poškození přístroje. Jakékoliv nedbalé použité přístroje automaticky anuluje veškeré záruční nároky poskytnuté společností Testo.

Výrobce se vzdává odpovědnosti za vzniklá zranění nebo poškození přístroje vzešlých z následujících situací:

- Nedodržení instrukcí v návodu k obsluze
- Modifikace přístroje bez souhlasu výrobce
- Použití náhradních dílů, které nebyly schváleny výrobcem
- Použití přístroje pod vlivem alkoholu, drog nebo farmaceutik

Přístroj nesmí být používán:

- V potenciálně výbušném prostředí: přístroj není odolný vůči výbuchu!
- Když prší / sněží apod.: nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

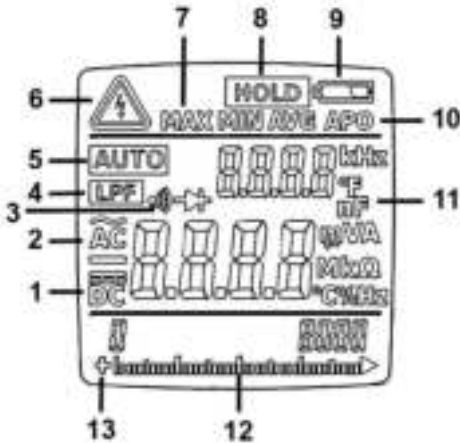
5 Přehled

5.1. Displej a ovládací prvky






- 1 Ovládací tlačítka
- 2 LCD displej
- 3 Rukojeť
- 4 Zadní strana: schránka baterií a přihrádka na měřicí hroty sondy
- 5 Zadní strana: stojánek
- 6 Vstupní konektor
 - testo 760-1: měření napětí, el. odporu, kapacity, frekvence a test diod
 - testo 760-2/-3: měření napětí, el. odporu, kapacity, frekvence, střídavy, teploty, test vodivosti a test diod
- 7 Konektor COM (zemní vodič) pro všechna měření
- 8 Vstupní konektor pro AC/DC mA/μA měření proudu (až do 600 mA); (pouze testo 760-2/-3)
- 9 Vstupní konektor pro AC/DC měření proudu až do 10 A

5.2. LCD displej











- 1 Napětí / proud (DC)
- 2 Napětí / proud (AC)
- 3 Test diod
- 4 Nízkopásmový filtr (DP)
- 5 **AUTO**: defaultní režim pro všechna měření
- 6 Nebezpečná hranice napětí: AC \geq 50 V, DC \geq 120 V
- 7 Max. / min. / průměr. hodnota
- 8 **Hold**: funkce **Hold** je aktivní, na displeji je držena naměřená hodnota
- 9 Kapacita baterie

Zobrazení	Charakteristika
Žádný symbol	Kapacita baterie: 100 – 30 %
	Kapacita baterie: 30 – 15 %
	Kapacita baterie: 15 – 2 %
 bliká a zazní akustický signál	Kapacita baterie: 2 – 0 %; přístroj se automaticky vypne


- 10 Funkce automatického vypnutí je aktivní
- 11 Jednotka měřené veličiny
- 12 Analogové zobrazení měřené hodnoty (pouze testy 760-2/-3)
- 13 Znázornění polarity analogově zobrazené hodnoty (pouze testy 760-2/-3)

5.3. Funkce ovládacích tlačítek





Tlačítko	Funkce 1 (stisk tlačítka <1 s)	Funkce 2 (stisk tlačítka >2 s)
 Zap / Vyp	Zapnutí přístroje. Zap / vyp podsvícení displeje.	Vypnutí přístroje.
 Napětí	Manuální měření, přepíná mezi AC a DC měřením a mezi mV a V rozsahy. Přepíná na aut. měření napětí (AUTO), když je přístroj v režimu měření RCDC.	Přepnutí zpět do režimu AUTO.
 Proud	Manuální měření, přepíná mezi AC a DC měřením a mezi mA a μ A rozsahy (pouze testy 760-2/-3).	Přepnutí zpět do režimu AUTO.
testo 760-1  RCDC	Přepíná mezi měřením el. odporu, kapacity, testem diod a testem vodivosti.	-
testo 760-2/-3  RCDC	Manuální měření, přepíná mezi měřením el. odporu, kapacity, testem diod a testem vodivosti.	Přepnutí zpět do režimu AUTO. Teplotní měření (s připojeným termočlánkem).
 HOLD	Zap / vyp funkce podržení naměř. hodnoty na displeji.	-
 LPF	Pouze testy 760-2/-3: - Při měření AC napětí: LPF (filtr DP) zap / vyp - Přepíná mezi měřením frekvence a střídy - Při měření AC proudu: LPF (filtr DP) zap / vyp	Při měření napětí: Zap / vyp měření frekvence / střídy.
 MAX/MIN/AVG	Přepíná mezi funkcí MAX, MIN a AVG (průměr).	Vypnutí funkce MAX/MIN/AVG.

5.4. Další funkce

MAX/MIN/AVG

 přepíná mezi zobrazením maximální a minimální hodnoty a mezi periodickým zobrazením vypočítané střední hodnoty (AVG).


Tato funkce je defaultně deaktivována.





- > Aktivace funkce: stiskněte  <1 s.
- Je zobrazena maximální hodnota.
- > Zobrazení minimální a střední hodnoty: stiskněte několikrát  <1 s.
- > Deaktivace funkce: stiskněte  >2 s nebo .





Tuto funkci lze aktivovat ve všech režimech měření (kromě měření frekvence a kapacity u testu 760-1).



Při stisku tlačítka  v režimu automatického měření napětí nebo proudu **AUTO AC/DC** si přístroj zachová zvolené AC/DC nastavení. Ve všech ostatních režimech měření lze provést nastavení krátkým stiskem příslušného tlačítka:

- Měření napětí: stiskněte 
- Měření proudu: stiskněte 
- Měření el. odporu, kapacity, test vodivosti a test diod: stiskněte 
- Měření frekvence a střidy: stiskněte 

HOLD


- > Aktivace funkce: stiskněte  <1 s.
- Aktuální naměřená hodnota je podržena na displeji a svítí symbol **HOLD**.
- > Deaktivace funkce: stiskněte  <1 s.
- Podržená hodnota je vymazána a na displeji se znovu průběžně zobrazuje měřená hodnota.



Tato funkce je k dispozici ve všech režimech měření.

LPF (nizkopásmový filtr) (pouze testu 760-2/3)

Funkce LPF aktivuje nízkopásmový filtr (1 kHz). Filtr lze aktivovat během AC měření proudu nebo napětí. V defaultním nastavení je funkce vypnutá.

- > Aktivace funkce: stiskněte  <1 s.
- Příslušná hodnota je zobrazena na displeji.

5.5. Význam symbolů

Symbol	Význam
	POZOR! Varování ohledně potenciálního nebezpečí, odkažte se na návod k obsluze.
	POZOR! Vysoké napětí, nebezpečí úrazu elektrickým proudem!
	Aplikace kolem a odstraňování z vodičů označených ŽIVOTU NEBEZPEČNÉ je povoleno.
	Dvojitá nebo zesílená izolace v souladu s kategorií II DIN EN 61140/IEC 536.
	Výrobek je certifikován pro trh v USA a Kanadě v souladu s platnými normami v daných zemích.
	Certifikace výrobku zkouškou bezpečnosti (TÜV Rheinland).
	Splňuje platná Australská ustanovení.
	Tento produkt byl testován na požadavky CAN / CSAC22.2 č. 61010-1, druhé vydání, včetně dodatku 1, nebo novější verze stejné normy zahrnující stejnou úroveň požadavků na testování.
	Certifikace, ověřuje shodu s platnými směrnici EU: směrnice EMC (2014/30/EU) se standardem EN 61326-1, směrnice nízkého napětí (2014/35/EU) se standardem EN 61010-2-33
	Přístroj je ve shodě se směrnicí WEEE (2012/16/EU).

6 Ovládání přístroje


Přístroj obsahuje patentovanou technologii, která rozpozná, do kterých konektorů jsou připojeny měřicí kabely, a dle toho vybere správný režim měření:

- V režimu měření napětí přístroj automaticky rozpozná příslušný měřicí rozsah, a jestli se jedná o DC nebo AC napětí
- V režimu měření RCD přístroj automaticky rozpozná, jestli se jedná o měření el. odporu, kapacity, test diod nebo o test vodivosti a podle toho nastaví rozsah
- V režimu měření proudu přístroj automaticky rozpozná příslušný měřicí rozsah, a jestli se jedná o DC nebo AC proud a nadále rozliší měření v rozsahu A a mA / μ A (automatická detekce připojeného konektoru).




Všechny dostupné režimy měření lze také zvolit manuálně.

6.1. Zapnutí přístroje

- > Pro zapnutí přístroje: stiskněte tlačítko  <1 s.
- Přístroj se zapne.

6.2. Zapnutí / vypnutí podsvícení displeje

- > Pro zapnutí / vypnutí podsvícení displeje: krátce stiskněte tlačítko . Podsvícení displeje se automaticky vypne po 1 minutě.





Podsvícení displeje je možné zapnout / vypnout ve všech režimech měření.

6.3. Vypnutí přístroje

Automatické


Funkce automatického vypnutí přístroje (APO) je defaultně aktivována a tato skutečnost je signalizována symbolem **APO** na displeji. Není-li po dobu 15 minut stisknuto žádné tlačítko, přístroj se automaticky vypne. Je-li to nezbytné, tuto funkci je možné deaktivovat.

- > Deaktivace APO: před zapnutím přístroje stiskněte a držte stisknuté tlačítko  a poté stiskněte tlačítko . Obě tlačítka uvolněte naráz.
- Funkce automatického vypnutí přístroje je deaktivována.



Při vypnutí přístroje se nastavení funkce automatického vypnutí přístroje navrátí do původního stavu, tzn., opět se aktivuje.

Manuální

- > Pro vypnutí přístroje: stiskněte tlačítko  >2 s.

7 Měření

7.1. Příprava měření

Před provedením každého měření se ujistěte, že je přístroj v perfektním stavu:

- Například dávejte pozor na poškozené pouzdro nebo výtékající baterie
- Před použitím přístroje vždy proveďte zkoušku funkčnosti
- Před a po každém provedeném měření se ujistěte, že přístroj funguje správně (např. měřením napětí známé velikosti)
- Není-li možné zajistit bezpečnost uživatele, vypněte přístroj, abyste předešli zranění



Když připojujete měřicí kabely k měřenému objektu, vždy připojujte zemní vodič (**COM**) jako první.

Při odpojování měřících kabelů vždy odpojujte kabely konektorů **10 A**, **V** nebo **mA** (testo 760-2/-3) jako první.

Přidání / odebrání krytek měřících hrotů sondy

Krytky měřících hrotů sondy lze přidat / odebrat dle potřeby.

POZOR: Využití krytek měřících hrotů může být vyžadováno, v závislosti na předpisech a nařízeních dané země!

- > Ochranná krytka: nasadte na hrot sondy nebo odeberte.

7.2. Měření napětí

✓ Přístroj je zapnutý.



Při měření AC napětí je automaticky paralelně měřena frekvence a její hodnota je také zobrazena na displeji.

Režim automatického měření (AUTO)

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/Ω/dioda/kapacita**.



Přístroj je vybaven integrovaným detektorem průchodu nulou. Když měřený signál (napětí / proud) indikuje průchod nulou, tak se přístroj automaticky přepne do režimu měření AC signálu. Není-li to signalizováno, přístroj se přepne zpět do režimu měření DC signálu.

2. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Režim manuálního měření

✓ Přístroj je v režimu automatického měření napětí **AUTO V**.

1. Pro ukončení režimu autom. měření: stiskněte <1 s.
 - Přístroj se přepne do režimu **V AC**.
2. Pro přechod mezi **V AC**, **V DC**, **mV AC** a **mV DC**: stiskněte <1 s.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.
3. Pro přepnutí do režimu automatického měření: stiskněte >1 s.
 - Přístroj vstoupil do režimu automatického měření, na displeji se objeví symbol **AUTO**.

7.3. Měření proudu

7.3.1. testo 760-1



POZOR

Riziko vážného zranění uživatele a/nebo poškození přístroje při měření proudu.

> Měřený obvod musí být odpojen od napájení.



Pokud dojde k odpálení pojistky, odstraňte původ problému před její výměnou.



Přístroj může být používán pouze v 16 A fázových elektrických obvodech do jmenovitého napětí 600 V. Je třeba vzít v úvahu nominální průřez připojovacího kabelu, aby bylo zajištěno bezpečné spojení (např. pomocí krokosvorek).



Silné rušení v blízkosti přístroje zapříčiní nestabilitu displeje a chyby měření.



✓ Přístroj je zapnutý.

Režim automatického měření (AUTO)

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **A**.
 - Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO A**.
2. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Režim manuálního měření

- ✓ Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO A**.

1. Pro ukončení režimu autom. měření: stiskněte  <1 s.
 2. Pro přechod mezi **A AC** a **A DC**: stiskněte  <1 s.
- Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Pro přepnutí do režimu automatického měření: stiskněte  >1 s.

- Přístroj vstoupil do režimu automatického měření, na displeji se objeví symbol **AUTO**.

7.3.2. testo 760-2/-3**POZOR**

Riziko vážného zranění uživatele a/nebo poškození přístroje při měření proudu.

> Měřený obvod musí být odpojen od napájení.



Pokud dojde k odpálení pojistky, odstraňte původ problému před její výměnou.



Přístroj může být používán pouze v 16 A fázových elektrických obvodech do jmenovitého napětí 600 V (760-2) / 1000 V (760-3). Je třeba vzít v úvahu nominální průřez přípojovacího kabelu, aby bylo zajištěno bezpečné spojení (např. pomocí krokosvorek).



Silné rušení v blízkosti přístroje zapříčiní nestabilitu displeje a chyby měření.

7.3.2.1. Konektor 10 A



- ✓ Přístroj je zapnutý.

Režim automatického měření (AUTO)

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **10A**.
 - Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO 10A**.
2. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Režim manuálního měření

- ✓ Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO 10A**.

1. Pro ukončení režimu autom. měření: stiskněte  <1 s.
 2. Pro přechod mezi **A AC** a **A DC**: stiskněte  <1 s.
- Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Pro přepnutí do režimu automatického měření: stiskněte  >1 s.

- Přístroj vstoupil do režimu automatického měření, na displeji se objeví symbol **AUTO**.

7.3.2.2. Konektor $\mu\text{A}/\text{mA}$



- ✓ Přístroj je zapnutý.

Režim automatického měření (AUTO)

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **$\mu\text{A}/\text{mA}$** .
- Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO $\mu\text{A}/\text{mA}$** .
2. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
- Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Režim manuálního měření

- ✓ Přístroj je v režimu automatického měření proudu **AUTO $\mu\text{A}/\text{mA}$** .

1. Pro ukončení režimu autom. měření: stiskněte  <1 s.
2. Pro přechod mezi **mA AC**, **mA DC**, **μA AC**, **μA DC**: stiskněte  <1 s.
- Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Pro přepnutí do režimu automatického měření: stiskněte  >1 s.

- Přístroj vstoupil do režimu automatického měření, na displeji se objeví symbol **AUTO**.


7.3.3. Klešťová proudová sonda 0590 0003 (volitelné příslušenství k testu 760-2/-3)

Klešťová proudová sonda je volitelně k objednání.


Před použitím sondy si prosím nejprve přečtete příslušnou dokumentaci vztahující se k výrobku a s daným výrobkem se seznámte. Věnujte zvýšenou pozornost bezpečnostním pokynům a varovným upozorněním, abyste předešli zranění a poškození přístroje.

Tato kapitola předpokládá, že jste již s obsahem dané dokumentace obeznámeni.

Měření stejnosměrného proudu (DC)

1. Připojte měřicí kabely k testu 760 a proudové sondě: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/ Ω /dioda/kapacita**.
2. Zapněte testu 760.
3. Aktivujte režim měření **mV DC**: 4x stiskněte .
4. Zapněte klešťovou proudovou sondu.
 - LED signalizuje připravenost k provozu.
5. Zavřete čelisti klešťové proudové sondy. Ujistěte se, že žádný vodič není čelistmi uchopen.
 - > Vynulujte klešťovou proudovou sondu: stiskněte **[ZERO]** <1 s.
6. Pomocí čelistí klešťové proudové sondy uchopte měřený vodič.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Měření střídavého proudu (AC)

1. Připojte měřicí kabely k testu 760 a proudové sondě: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/ Ω /dioda/kapacita**.
2. Zapněte testu 760.
3. Aktivujte režim měření **mV AC**: 3x stiskněte .

4. Zapněte klešťovou proudovou sondu.
 - LED signalizuje připravenost k provozu.
5. Pomocí čelistí klešťové proudové sondy uchopte měřený vodič.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

7.4. Měření el. odporu, kapacity, test vodivosti a test diod



POZOR

Riziko vážného zranění uživatele a/nebo poškození přístroje při měření el. odporu.

> Měřený objekt musí být odpojen od napájení.



Externí napětí nepříznivě ovlivní výsledky měření.




Odpory a polovodiče v paralelním zapojení s diodou nepříznivě ovlivní výsledky měření.

> Před začátkem měření se ujistěte, že jsou kondenzátory zcela vybité.

✓ Zapněte měřicí přístroj.

7.4.1. testo 760-1

Režim manuálního měření

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/Ω/dioda/kapacita**.
 - Přístroj je v režimu měření el. odporu **Ω**.
2. Pro přechod mezi měřením el. odporu, kapacity, testem vodivosti a testem diod: stiskněte  <1 s.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

7.4.2. testo 760-2/-3


Režim automatického měření (AUTO)






Automatická detekce el. odporu / kapacity v následujících rozsazích:

- 0 ... 6 mΩ
- 0,5 nF ... 600 μF

Pro zbytek měřicího rozsahu se přepněte do režimu manuálního měření.

1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/Ω/dioda/kapacita**.
 - Přístroj je v režimu automatického měření napětí **AUTO V**.
2. Pro deaktivaci režimu **AUTO RCDC**: stiskněte  <1 s.
 - Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
3. Přístroj automaticky rozpozná, jedná-li se o měření el. odporu, kapacity, test diod nebo o test vodivosti a přizpůsobí měřicí rozsah.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.

Režim manuálního měření (testo 760-2/-3)

1. Pro deaktivaci režimu **AUTO RCDC**: stiskněte  <1 s.
2. Pro přechod mezi měřením el. odporu, kapacity, testem diod a testem vodivosti: stiskněte  <1 s.
- Měřená hodnota je zobrazena na displeji.
- > Pro zpětnou aktivaci režimu **AUTO RCDC**: stiskněte  >2 s.

7.5. Měření frekvence (testo 760-1)

- ✓ Měřicí přístroj je zapnutý.
1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/Ω/dioda/kapacita**.
 - Přístroj je v režimu automatického měření napětí **AUTO V**.
 2. Pro aktivaci režimu měření frekvence: stiskněte **[Hz]** <1 s.
 3. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.
 - > Pro zpětnou aktivaci režimu **AUTO V**: stiskněte **[Hz]** <1 s.

7.6. Měření frekvence / střídý (testo 760-2/-3)

- ✓ Měřicí přístroj je zapnutý.
1. Připojte měřicí kabely: černý do konektoru **COM**; červený do konektoru **V/Ω/dioda/kapacita**.
 - Přístroj je v režimu automatického měření napětí **AUTO V**.
 2. Pro aktivaci režimu měření frekvence: stiskněte **[LPF Hz/%]** >2 s.
 3. Pro aktivaci režimu měření střídý: stiskněte **[LPF Hz/%]** <1 s.
 4. Připojte měřicí kabely k měřenému objektu.
 - Měřená hodnota je zobrazena na displeji.
 - > Pro zpětnou aktivaci režimu **AUTO V**: stiskněte **[LPF Hz/%]** >2 s.


7.7. Měření teploty (volitelné příslušenství k testu 760-2/-3)

Adaptér pro termočlánek typu K (0590 0002) je volitelně k objednání pro možnost měření teploty. Před použitím adaptéru si prosím nejprve přečtěte příslušnou dokumentaci vztahující se k výrobku a s daným výrobkem se seznámte. Věnujte zvýšenou pozornost bezpečnostním pokynům a varovným upozorněním, abyste předešli zranění a poškození přístroje.

Tato kapitola předpokládá, že jste již s obsahem dané dokumentace obeznámeni.

Měření teploty

- ✓ Termočlánek je připojen k adaptéru.
 - ✓ Měřicí přístroj je zapnutý.
1. Připojte adaptér k přístroji: připojte adaptér do konektorů **COM** a **V/Ω/dioda/kapacita**. Dbejte na správnou polaritu!
 - Adaptér se zapne automaticky.
 - Přístroj je v režimu automatického měření napětí **AUTO V**.

- Pro spuštění měření teploty aktivujte režim **AUTO RCDC**:
stiskněte  >2 s.
- Měřené hodnoty jsou zobrazeny na displeji v jednotkách °C a °F.

8 Servis a údržba

8.1. Zadní strana měřicího přístroje



- Šrouby 1 až 6: pouzdro přístroje
- Šrouby 7 a 8: schránka baterií

8.2. Výměna baterií

Baterie je nutné vyměnit, svítí-li na displeji symbol prázdné baterie.

- ✓ Přístroj je vypnutý a odpojený od napájení.
- 1. Odpojte přístroj od měřicích kabelů.
- 2. Za pomoci šroubováku odšroubujte šrouby 7 a 8 na zadní straně přístroje a odejměte kryt. Dávejte pozor, abyste šrouby neodšroubovali zcela úplně.
- 3. Vyměňte vybité baterie.
- 4. Vložte nové baterie, typu AAA / IEC LR03 (1,5 V), dbejte na správnou polaritu.
- 5. Nasadte zpět kryt schránky baterií a přišroubujte.

8.3. Výměna pojistek

- ✓ Přístroj je vypnutý a odpojený od napájení.



Při rozebírání přístroje dbejte na to, abyste neztratili žádné šrouby.

1. Odpojte přístroj od měřicích kabelů.
2. Vyměňte stojánek na zadní straně přístroje.
3. Vyšroubujte šrouby 1 až 6 pomocí křížového šroubováku.

4. Odejměte spodní část pouzdra.
5. Vyjměte vadnou pojistku za pomoci vhodného nářadí pro vyjmutí pojistek.

**POZOR**
Vážné riziko poranění a poškození přístroje v důsledku provizorních pojistek a zkratováním držáků pojistek.
> Používejte pouze pojistky s hodnotami napětí a proudu uvedenými v kapitole Technická data.

6. Vložte novou pojistku do přístroje za pomoci vhodného nářadí pro manipulaci s pojistkami.
7. Nasaďte zpět spodní část pouzdra přístroje a přišroubujte.
8. Vraťte a zaklapněte stojánek na zadní straně přístroje.

8.4. Údržba

Je-li přístroj využíván dle instrukcí v tomto návodu, nevyžaduje žádnou nadstandardní údržbu.

Dojde-li k poruše přístroje během měření, mělo by být probíhající měření okamžitě přerušeno a přístroj následně zaslán na inspekci do servisu Testo.

8.5. Kalibrace

Společnost Testo doporučuje provádět každoroční kalibraci měřicího přístroje, aby se zachovala jmenovitá přesnost výsledků měření. Zašlete přístroj společnosti Testo ke kalibraci alespoň jednou ročně.

8.6. Skladování

- Uchovávejte přístroj v suché, uzavřené místnosti.
- > Není-li přístroj využíván po delší dobu: vyjměte baterie z přístroje, abyste předešli poškození z důvodu rizika vytečení baterií uvnitř přístroje.

8.7. Čištění

Před provedením čištění přístroje jej vypněte a odpojte od napájení a od dalších připojených zařízení nebo měřených objektů.

- > Otřete přístroj mokrým hadříkem namočeným v jemném mýdlovém roztoku. K čištění přístroje nikdy nepoužívejte hrubé čisticí prostředky nebo saponáty! Po vyčištění nesmí být přístroj používán, dokud nebude dokonale suchý.

9 Technická data

9.1. Obecná technická data

Charakteristika	Hodnoty
Provozní teplota	0...40 °C
Skladovací teplota	-15...50 °C
Vlhkost	0...80 %rv
Provozní nadm. výška	Až 2000 m
Kategorie přepětí	testo 760-1: CAT III/600 V; CAT IV/300 V testo 760-2: CAT III/1000V; CAT IV/600 V testo 760-3: CAT III/1000V; CAT IV/600 V
Úroveň kontaminace	2
Třída krytí	IP 64 platné pouze za použití silikonových krytek
Napájení	3 × 1,5V (AAA/IEC LR03)
Zobrazení stavu baterie	Ikona baterie se objeví při <3,9 V
Displej	3 3/4 digit, LCD displej
Rozsah displeje	testo 760-1: 4000 digits testo 760-2/-3: 6000 digits
Ukazatel polarity	Automatický
Přepěťová ochrana (pojistky)	testo 760-1: - F 10 A / 600 V, keramická, 6,3 × 32 mm, min. cut-off current 20 kA testo 760-2: - F 10 A / 600 V, keramická, 6,3 × 32 mm, min. cut-off current 30 kA - F 630 mA / 600 V, keramická, 6,3 × 32 mm, min. cut-off current 30 kA testo 760-3: - F 10 A / 1000 V, keramická, 10 × 38 mm, min. cut-off current 30 kA - F 630 mA / 1000 V, keramická, 6,3 × 32 mm, min. cut-off current 30 kA
Rozměry (v x š x d)	cca 170 × 85 × 45 mm
Hmotnost	cca 330 g
Normy	EMV 2014/30/EU, EN 61326-1, směrnice nízkého napětí 2014/35/EU se standardem EN 61010-2-033, izolace v souladu se třídou II IEC 536/DIN EN 61140
Certifikace	TÜV, CSA, CE
Záruka	2 roky Záruční podmínky: www.testo.com/warranty

9.2. Další technická data

9.2.1. Přepět'ová ochrana testu 760-1 (pojistka 10 A)¹

Charakteristika	Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost
Měření napětí (DC)	400 mV 4 V 40 V 400 V 600 V	0,1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	± (0,8% z nam. h. +3 digits)
Měření napětí (AC) ^{2 3 4}	400 mV 4 V 400 V 400 V 600 V	0,1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	± (1,0% z nam. h. +3 digits)
Měření proudu (DC)	4 A 10 A	1 mA 10 mA	± (1,5% z nam. h. +5 digits)
Měření proudu (AC) ^{2 3 4}	4 A 10 A	1 mA 10 mA	± (1,5% z nam. h. +5 digits)
Měření el. odporu	400 Ω 4 kΩ 400 kΩ 400 kΩ 4 MΩ 40 MΩ	0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ 10 kΩ	± (1,5% z nam. h. +3 digits)
Test vodivosti	0...30 Ω		
Test diod	2,5 V		
Měření kapacity	51,20 nF ⁵	0,01 nF	Typicky ± 10%
	512,0 nF	0,01 nF	± (1,5% z nam. h. +5 digits)
	5,120 μF	0,001 μF	± (1,5% z nam. h. +5 digits)

¹ Nižší měřicí rozsahy jsou specifikovány pouze od >5%

² Šířka pásma signálu od 40 Hz do 1 kHz

³ V případě kombinovaného signálu (AC+DC) je brána v úvahu pouze AC složka

⁴ Se zvyšující se frekvencí (přes 400 Hz) klesá přesnost:

± (1,5% z nam. hod. + 3 digits) pro 400...750 Hz

± (2,0% z nam. hod. + 3digits) pro 750...1000 Hz

⁵ Uvedená hodnota je platná pro kapacity o velikostech >10 nF

Charakteristika	Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost
	51,20 μ F	0,01 μ F	Typicky \pm 10%
	100,0 μ F ⁶	0,1 μ F	Typicky \pm 10%
Měření frekvence ^{7 8}	5,120 Hz 51,20 Hz 512,0 Hz 5,120 kHz 51,20 kHz 512,0 kHz	0,001 Hz 0,01 Hz 0,1 Hz 1 Hz 10 Hz 100 Hz	\pm (0,1% + 1 digit)
Měření frekvence spolu s proudem / napětím ⁹	99,99 Hz 999,9 Hz 9,999 kHz	0,01 Hz 0,1 Hz 1 Hz	\pm (0,1% + 1 digit)

Uvedené hodnoty odpovídají teplotě okolí 23 °C \pm 5 °C při <80 %rv.

Teplotní koeficient: 0,15 x jmenovitá přesnost na 1 °C (<18 °C a >28 °C).

9.2.2. Přepět'ová ochr. testy 760-2/-3 (pojistka 10 A)¹⁰

Charakteristika	Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost
Měření napětí (DC)	600 mV 6 V 60 V 600 V 1000 V (760-3)	0,1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V (760-3)	\pm (0,8% z nam. h. +3 digits)
Měření napětí (AC) ^{11 12 13}	600 mV 6 V 60 V 600 V 1000 V (760-3)	0,1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V (760-3)	\pm (1,0% z nam. h. +3 digits)

⁶ Maximální doba měření je 15 s

⁷ Měření frekvence jako samostatná funkce

⁸ Při velikosti frekvence <2Hz ukazuje displej 0 Hz

⁹ Měření frekvence není specifikováno pro střídavé proudy / napětí o velikosti <3% z nejmenšího měřicího rozsahu

¹⁰ Nižší měřicí rozsahy jsou specifikovány pouze od >5%

¹¹ Šířka pásma signálu od 40 Hz do 1 kHz

¹² V případě kombinovaného signálu (AC+DC) je brána v úvahu pouze AC složka

¹³ Se zvyšující se frekvencí (přes 400 Hz) klesá přesnost: \pm (1,5% z nam. hod. + 3 digits) pro 400...750 Hz

9 Technická data

Charakteristika	Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost
Měření proudu (DC)	600 μ A 6 mA 60 mA 600 mA 6 A 10 A	0,1 μ A 1 μ A 10 μ A 100 μ A 1 mA 10 mA	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
Měření proudu (AC) ^{11 12 13}	600 μ A 6 mA 60 mA 600 mA 6 A 10 A	0,1 μ A 1 μ A 10 μ A 100 μ A 1 mA 10 mA	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
Měření el. odporu	60 Ω 600 Ω 6 k Ω 60 k Ω 600 k Ω 6 M Ω 60 M Ω	0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 k Ω 10 k Ω	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
Test vodivosti	0 ... 30 Ω		
Test diod	2,5 V		
Nízkopásmový filtr	Ano (1 kHz)		
Měření střídý ¹⁴	20 Hz ... 1 kHz \pm 1% + 3 digits 1 kHz ... 10 kHz \pm 5% + 3 digits		
Měření kapacity	6 nF ¹⁵	0,001 nF	\pm (10% z nam. h.+25 digits)
	60 nF	0,01 nF	\pm (2% z nam. h. + 10 digits)
	600 nF	0,1 nF	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
	6 μ F	0,001 μ F	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
	60 μ F	0,01 μ F	\pm (1,5% z nam. h. +5 digits)
	600 μ F	0,1 μ F	\pm (2% z nam. h. + 10 digits)

\pm (2,0% z nam. hod. + 3digits) pro 750...1000 Hz

¹⁴ Šířka pulzu je měřena v rozsahu od 5% do 95% (f<10 kHz@3Vpp)

¹⁵ Uvedená hodnota je platná pro kapacity o velikostech >2 nF

Charakteristika	Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost
	6 mF	1 μ F	Typicky $\pm 10\%$
	600 mF ¹⁶	10 μ F	Typicky $\pm 10\%$
Měření frekvence ^{17 18}	600 Hz 6 kHz 60 kHz 600 kHz 6 MHz 60 MHz	0,1 Hz 1 Hz 10 Hz 100 Hz 1 kHz 10 kHz	$\pm (0,1\% + 1 \text{ digits})$
Měření frekvence spolu s proudem / napětím ¹⁹	99,99 Hz 999,9 Hz 9,999 kHz	0,01 Hz 0.1 Hz 1 Hz	$\pm (0,1\% + 1 \text{ digits})$
Měření teploty (s adaptérem) ²⁰	-20 ... 500 °C	0,2 °C	-20...0 °C: ± 2 °C 0...99,99 °C: ± 1 °C 100...249,99 °C: $\pm 1,5\%$ >250 °C: $\pm 2\%$
Měření proudu (s klešťovou proudovou sondou) ²¹	400 A	0,1 A	$\pm (2\% \text{ z nam. h.} + 5 \text{ digits})$

Uvedené hodnoty odpovídají teplotě okolí 23 °C \pm 5 °C při <80 %rv.

Teplotní koeficient: 0,15 x jmenovitá přesnost na 1 °C (<18 °C a >28 °C).

¹⁶ Maximální doba měření je 13,2 s

¹⁷ Měření frekvence jako samostatná funkce

¹⁸ Při velikosti frekvence <2Hz ukazují displej 0 Hz

¹⁹ Měření frekvence není specifikováno pro střídavé proudy / napětí o velikosti <3% z nejmenšího měřicího rozsahu

²⁰ Nezahrnuje chybu měření teplotní sondy; uvedená hodnota přesnosti je součet chyb měření adaptéru pro termočlánek a měřicího přístroje

²¹ Uvedená hodnota přesnosti nezahrnuje chybu měření měřicího přístroje

10 Tipy a pomoc

10.1. Otázky a odpovědi

Otázka	Možné příčiny / řešení
OL	Měřená hodnota překročila horní hranici měřicího rozsahu. > Zkontrolujte vstupní hodnotu a v případě nutnosti změňte rozsah.
LEAd	Není připojen měřicí hrot sondy nebo nevhodné zapojení v souvislosti s varováním pro uživatele. > Připojte chybějící měřicí hrot sondy. > Zkontrolujte zapojení a případně jej opravte.
dISC	Kondenzátor, který chcete měřit, stále obsahuje náboj. > Kondenzátor zcela vybijte a opakujte měření.
OPEn	Měřicí hrot sondy nevykazuje spojení s měřeným objektem během režimu měření RCDC. > Proveďte spojení měřicího hrotu sondy s měřeným objektem.
Signalizace chybné pojistky	Není-li pojistka konektoru A (testo 760-1; mA a/nebo 10A testo 760-2/-3) v provozuschopném stavu, přístroj nebude nadále registrovat příslušný konektor. Přístroj nebude možné přepnout do režimu měření proudu. > Vyměňte pojistku.

Pokud jsme Vám nebyli schopni odpovědět na Vaše dotazy, obraťte se, prosím, na svého prodejce nebo servis Testo. Kontaktní informace naleznete na zadní straně tohoto dokumentu nebo na internetových stránkách **www.testo.cz**.

10.2. Příslušenství a náhradní díly

Sondy a další příslušenství jsou vhodně dimenzovány pro přepětové kategorie III nebo IV a jsou určeny pro použití na měřeném obvodu.

11 Ochrana životního prostředí

- > Vybité baterie / akumulátory likvidujte v souladu s platnými zákonnými předpisy.
- > Po skončení doby životnosti přístroje jej odevzdejte do sběrný tříděného odpadu pro elektronické a elektrické přístroje (dodržujte místní předpisy) nebo jej zašlete společnosti testo k likvidaci.



Testo s.r.o.

Jinonická 80
158 00 Praha 5

Telefon: 222 266 700
Fax: 222 266 748
Email: info@testo.cz
Internet: www.testo.cz