

NÁVOD K OBSLUZE

FKtechnics[®]

CONRAD
partner

Klešťový ampérmetr EX-810

Digitální multimetr s infračerveným teploměrem bez měření efektivních hodnot

Obj. č.: 12 16 43

Obsah

	Strana
Úvod	2
Účel použití klešťového měřicího přístroje:	2
Bezpečnostní předpisy	2
Varování před laserovým zářením!	3
Manipulace s bateriemi	3
Maximální vstupní veličiny	3
Technické údaje a tolerance měření	4
Tolerance měření	4
Ovládací tlačítka a součásti přístroje, zobrazení na displeji	5
Zobrazení na displeji	6
Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu	7
A - Vložení a výměna baterie	7
B - Uvedení přístroje do provozu	7
C - Měřicí kabely	7
Bezkontaktní měření střídavého a stejnosměrného proudu	7
Funkce (tlačítko) DC ZERO - vynulování (vyrovnání nuly)	8
Měření střídavého a stejnosměrného napětí	8
Měření odporů (rezistorů)	9
Měření kapacity kondenzátorů	9
Měření frekvence (kmitočtu)	10
Zkouška průchodnosti obvodů	10
Testování diod	10
Měření teploty pomocí čidla typu K	11
Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného teploměru	11
Poměr vzdálenosti k velikosti bodu (plochy) měření	11
Koeficient emise (intenzita vyzařování, emisivita)	12
Poznámky k bezkontaktnímu měření teploty	12
Doplňující funkce měřicího přístroje	13
Funkce Hold - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji	13
Funkce Peak – zobrazení špičkových naměřených hodnot	13
Funkce MAX / MIN - zobrazení maximální a minimální naměřené hodnoty	13
Ruční nebo automatické přepínání měřicích rozsahů	14
Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje	14
Volba jednotky teploty °C / °F	14
Funkce automatického vypínání přístroje	14
Údržba přístroje	14

Úvod

Vážení zákazníci!

Koupí klešťového ampérmetru EX830 jste získali měřicí přístroj, který odpovídá nejnovějšímu stavu techniky. V přístroji jsou sdruženy přednosti ručního klešťového ampérmetru a multimetru s automatickým přepínáním rozsahů a se zobrazením naměřených hodnot na displeji z tekutých krystalů. Tento měřicí přístroj je dále vybaven infračerveným bezkontaktním teploměrem.

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

Účel použití klešťového měřicího přístroje:

- Bezkontaktní měření (senzor Hallova jevu) a zobrazení stejnosměrného proudu v rozsahu do max. 1000 A, jakož i střídavého proudu až do max. 1000 A_{er} (rms), měření TRUE RMS (měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření stejnosměrných napětí až do max. 600 V.
- Měření střídavých napětí až do max. 600 V_{er} (rms), měření TRUE RMS (měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty 40 MΩ.
- Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. 40 mF.
- Měření kmitočtu až do max. 4 kHz.
- Měření vnitřního odporu (zkratu) - kontrola průchodnosti obvodu či nízkohmického svodu, např. pojistek, žárovek, přerušení obvodů a kabelů (pod 40 Ω akusticky) a testování diod (polovodičů).
- Měření teploty od - 20 °C do + 760 °C (s čidlem typu K).
- Bezkontaktní měření teploty od - 20 °C do + 270 °C (infračervený teploměr s laserovým zaměřovačem).

Přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdrem nebo s chybějícím krytem bateriového pouzdra.

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

- vlhkost (mokra) nebo příliš vysoká vzdušná vlhkost,
- prach nebo hořlavé plyny, výpary či ředidla rozpouštědla,
- silné vibrace,
- silná magnetická pole, která se vyskytují v blízkosti strojů nebo reproduktorů,
- bouřka nebo bouřkové podmínky, silná elektrostatická pole atd.

Jiný způsob používání přístroje 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! Neodpovídáme za věcné škody, úrazy osob, které by byly způsobeny neodborným zacházením s tímto měřicím přístrojem nebo nedodržováním bezpečnostních předpisů. V těchto případech zaniká jakýkoliv nárok na záruku.

- Tento přístroj byl zkonstruován a přezkoušen podle normy EN 61010-1 a opustil závod v bezvadném stavu ohledně technické bezpečnosti. Aby byl tento stav zachován a abyste zajistili bezpečné používání přístroje, dodržujte bezpodmínečně následující pokyny:



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



= Přečtěte si návod k použití



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace)

- Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem následkem poškození měřicího přístroje.

- Pokud budete měřit odpor a kapacitu nebo provádět test diod, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu a kapacity pod napětím.
- Nebudete-li přístroj dále používat, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkcí měření do polohy OFF).
- Nebudete-li přístroj delší dobu používat (více než 60 dní), vydejte z něho baterii. Tato by mohla vytéci a způsobit poškození přístroje.
- Před začátkem měření zvolte otočným přepínačem příslušnou funkci měření. Před každou změnou funkce měření otočným přepínačem je třeba klešťový měřicí přístroj odpojit od měřeného objektu.
- Budete-li měřit napětí, nikdy nepřepínejte měřicí přístroj na měření proudu nebo odporu. Nikdy nemějte proud v zapojených (okruzích) s vyšším napětím než 600 V.
- Před výměnou baterie nebo pojistek odpojte přístroj (jeho měřicí kabely) od měřeného objektu.
- Před každým měřením zkontrolujte měřicí přístroj (zda nejsou poškozeny měřicí kabely, izolace atd.). Zjistíte-li nějaké poškození přístroje, přístroj dále nepoužívejte a nechte jej opravit v autorizovaném servisu. Neprovádějte v žádném případě měření, zjistíte-li poškození izolace měřících kabelů. K měření používejte jen měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Jen tyto jsou přípustné.
- 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.
- Nikdy nemějte kapacitu nabitých kondenzátorů, neboť jejich vybitím přes měřicí přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybijte každý kondenzátor. Neprovádějte měření kapacity kondenzátorů, které jsou zabudovány do zapojení a obvodů, které jsou pod napětím. Vybití kondenzátorů proveďte i v případě měření odporů a diod zapojených přímo do obvodu.
- Měřicí přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a nepatří tak do dětských rukou!
- 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.
- Nepracujte s přístrojem v prostorách s nepříznivými okolními podmínkami, ve kterých se nacházejí nebo kde by se mohly vyskytovat hořlavé plyny, výpary nebo prach. S ohledem na vlastní bezpečnost dbejte na to, aby se přístroj nebo měřicí kabely neorosily či nezvlhly. Dejte též pozor na to, aby byly Vaše ruce, obuv, Váš oděv, podlaha, měřicí přístroj nebo měřicí kabely, zapojení a spínací díly atd. bezpodmínečně suché.

Varování před laserovým zářením!



Nezaměřujte laserový paprsek přímo nebo napřímo na reflexní plochy (zrcadla) či přímo do očí osob nebo zvířat.

Laserové záření může způsobit neodvratitelné poškození očí. Při bezkontaktním měření teploty, pokud budou v blízkosti nějaké osoby, vypněte laser přístroje.

Laser třídy 2 podle normy EN 60825-1:2001-11

Vlnová délka: 630 – 670 nm

Výkon laserové diody: 1 mW

Manipulace s bateriemi



Nenechávejte baterie volně ležet. Hrozí nebezpečí, že by je mohly spolknout děti nebo domácí zvířata! V případě spolknutí baterií vyhledejte okamžitě lékaře! Baterie nepatří do dětských rukou!

Vytekly nebo jinak poškozené baterie (akumulátory) mohou způsobit poleptání pokožky. V takovémto případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vyteklý elektrolyt může navíc poškodit přístroje. Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkratovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!



Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K těmto účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!




Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Maximální vstupní veličiny

Funkce měření	Max. vstupní veličiny
A AC, A DC	1000 A DC / AC
V DC, V AC	600 V DC / AC

Měření odporu, kapacity, frekvence a test diod	250 DC / AC
Měření teploty s čidlem typu K	60 V DC, 24 V AC

Technické údaje a tolerance měření

Displej:	3 3/4 - místný LCD do 4000 počítadlových impulsů s osvětlením
Rozevření kleští:	43 mm
Kontrola průchodnosti obvodů:	Akustický signál při odporu: < 40 Ω, testovací proud: < 5 mA
Test diod:	Testovací proud: 0,3 mA, napětí v propustném směru: < 3 V DC
Max. četnost měření:	2 měření za sekundu
Špičková hodnota:	Detekční impuls: > 1 ms
Hodnota mimo rozsah:	Zobrazení symbolu OL na displeji
Vstupní odpor (impedance):	10 MΩ (V DC a V AC)
Frekvenční rozsah AC:	50 až 400 Hz (V DC a V AC)
Měření efektivní hodnoty (true rms):	A AC a V AC
Koeficient amplitudy:	3,0 v rozsazích 40 A a 400 A; 1,4 v rozsahu 1000 A; (50 / 60 Hz a 5 % do 100 % rozsahu)
Čidlo měření teploty (kontaktní):	Čidlo (termočlánek) typu K
Infračervené světlo (spektrum):	6 až 13 μm
Koeficient emise (intenzita vyzařování):	0,95 (pevně stanovená hodnota)
Optika infračerveného teploměru (D:S):	8 : 1
Typ použité baterie (napájení):	1 x baterie 9 V, typ NEDA 1604 nebo JIS 006P či IEC 6LF22 nebo pod.
Indikace vybité baterie:	Zobrazení symbolu  na displeji
Funkce automatického vypínání:	Po cca 25 minutách
Provozní / skladovací teplota:	5 °C až 40 °C / - 20 °C až + 60 °C
Relativní vlhkost vzduchu (provozní):	Max. 80 %, nekondenzující
Relativní vlhkost vzduchu (skladovací):	< 80 %
Hmotnost:	386 g
Rozměry:	270 x 110 x 50 mm

Tolerance měření

Přesnost se uvádí v ± (% odečtení + počet míst = digit(s) = dgt(s)).

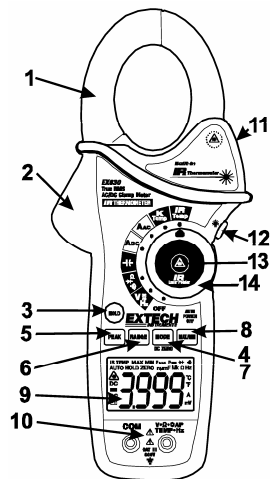
Tečka ve sloupci Měřicí rozsah a rozlišení znamená desetinnou čárku.

Funkce měření	Měřicí rozsah a rozlišení	Přesnost
Střídavý proud	400.0 A AC	± (2,5 % + 8 dgt)
	1000 A AC	± (2,8 % + 5 dgt)
Stejnoseměrný proud	400.0 A DC	± (2,5 % + 5 dgt)
	1000 A DC	± (2,8 % + 5 dgt)
Střídavé napětí	400.0 mV AC	± (1,0 % + 10 dgt)
	4.000 V AC	± (1,5 % + 5 dgt)

	40.00 V AC	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	400.0 V AC	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	600 V AC	$\pm (2,0 \% + 5 \text{ dgt})$
Stejnoseměrné napětí	400.0 mV DC	$\pm (0,8 \% + 2 \text{ dgt})$
	4.000 V DC	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	40.00 V DC	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	400.0 V DC	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	600 V DC	$\pm (2,0 \% + 2 \text{ dgt})$
Odpor	400.0 Ω	$\pm (1,0 \% + 4 \text{ dgt})$
	4.000 k Ω	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	40.00 k Ω	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	400.0 k Ω	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	4.000 M Ω	$\pm (3,5 \% + 3 \text{ dgt})$
	40.00 M Ω	$\pm (3,5 \% + 5 \text{ dgt})$
Kapacita	4.000 nF	$\pm (5,0 \% + 30 \text{ dgt})$
	40.00 nF	$\pm (5,0 \% + 20 \text{ dgt})$
	400.0 nF	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ dgt})$
	4.000 μ F	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ dgt})$
	40.00 μ F	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ dgt})$
	400.0 μ F	$\pm (4,0 \% + 10 \text{ dgt})$
	40.00 mF	$\pm (10 \% + 10 \text{ dgt})$
	40.00 mF	nespecifikována
Frekvence	4.000 kHz	$\pm (1,5 \% + 2 \text{ dgt})$
Citlivost: 100 V (< 50 Hz); 50 V (50 – 400 Hz); 5 V (401 – 4000 Hz)		
Teplota (čidlo typu K)	- 20 až 760 °C	$\pm (3 \% + 5 \text{ } ^\circ\text{C})$
Teplota (infračerveně)	- 20 až - 20°C	$\pm 5 \text{ } ^\circ\text{C}$
		$\pm 2 \% \text{ nebo } \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$

Ovládací tlačítka a součásti přístroje, zobrazení na displeji

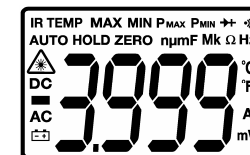
- 1 Kleště k bezkontaktnímu měření stejnosměrného a střídavého proudu
- 2 Rozvírací páka k rozevření a k sevření kleští
- 3 Tlačítko **HOLD** – funkce Data Hold (podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje)
- 4 Tlačítko **MODE** – volba různých režimů měření (2. a 3. funkce měření)
- 5 Tlačítko **PEAK** – měření maximální nebo minimální špičkové hodnoty
- 6 Tlačítko **RANGE** – ruční nebo automatická volba měřících rozsahů
- 7 Tlačítko **DC ZERO** – vyrovnání nuly při měření stejnosměrného proudu
- 8 Tlačítko **MAX MIN** – zobrazení maximálních / minimálních naměřených hodnot
- 9 Displej z tekutých krystalů (LCD) se zadním podsvícením (3 3/4-místný, nejvyšší zobrazená hodnota: 3999)
- 10 Černá bezpečnostní zdička 4 mm k připojení černého měřicího kabelu **COM** (společná zdička mnoha funkcí měření, zdička minus) a červená bezpečnostní zdička 4 mm k připojení červeného měřicího kabelu pro měření napětí, kmitočtu, odporů (rezistorů), testování diod / testování průchodnosti obvodu a teploty (společná zdička mnoha funkcí měření, zdička plus)



- 11 Infračervený teploměr a laserový zaměřovač (zadní strana přístroje)
- 12 Tlačítko zapnutí osvětlení displeje
- 13 Tlačítko zapnutí laserového zaměřovače
- 14 Otočný přepínač (= přepínač funkcí měření) k nastavení měřících funkcí: stejnosměrné a střídavé napětí, měření kmitočtu, měření odporů (rezistorů), testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity, měření stejnosměrného a střídavého proudu, kontaktní a bezkontaktní měření teploty a s polohou **OFF** (vypnutí přístroje).

Zobrazení na displeji

- HOLD** Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje
- Znaménko minus – záporná hodnota proudu nebo napětí
- 0 až 3999** Zobrazení naměřené hodnoty
- ZERO** Vynulování hodnoty (vyrovnání nuly) při měření stejnosměrného proudu
- P_{MAX}** Zobrazení špičkové kladné a záporné hodnoty (max. / min.) napětí nebo proudu
- P_{MIN}**
- AUTO** Automatické přepínání měřících rozsahů
- DC** Měření stejnosměrného proudu a napětí
- AC** Měření střídavého proudu a napětí
- MAX** Zobrazení maximální naměřené hodnoty
- MIN** Zobrazení minimální naměřené hodnoty
- Symbol vybité baterie
- mV / V** Napětí v milivoltech nebo ve voltech
- Ω** Měření odporu (ohm)
- A** Měření proudu (ampér)
- Hz** Měření kmitočtu (hertz)
- $^{\circ}\text{C} / ^{\circ}\text{F}$** Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita
- n** nano
- m** mili
- μ** mikro
- M** mega
- k** kilo
- Symbol akustické kontroly průchodnosti obvodů
- Symbol zapnutí funkce testování diod
- Symbol zapnutí laserového zaměřovače při bezkontaktním měření teploty pomocí infračerveného teploměru
- IR** Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného



teploměru
TEMP Měření teploty

Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu

A - Vložení a výměna baterie

Aby Váš přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit jednu destičkovou baterii 9 V (typu 6F22 nebo podobnou). Pokud se dole vlevo na displeji objeví symbol výměny baterie, musíte provést její výměnu. Postupujte následovně:

- Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Přístroj vypněte (poloha otočného přepínače musí být nastavena na **OFF**).
- Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte šroubky krytu bateriového pouzdra.
- Od vybité baterie odpojte přípojovací klipy (kontakty) a nahraďte starou baterii novou stejného typu. Dodržte správnou polaritu (+ a -).
- Po provedené výměně zavřete opět opatrně bateriové pouzdro přístroje. Dejte pozor, aby při uzavírání krytu nedošlo ke skřípnutí přípojovacích kabelů k baterii.



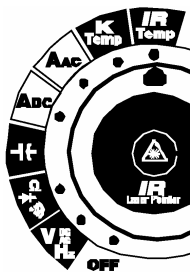
Přístroj v žádném případě nepoužívejte v otevřeném stavu. Nebezpečí ohrožení života úrazem elektrickým proudem! V přístroji nikdy nenechávejte vybitou baterii, protože i baterie s ochranou proti vytečení mohou zkorodovat, čímž se mohou uvolnit chemikálie, které by mohly ohrozit Vaše zdraví nebo poškodit bateriové pouzdro.

B - Uvedení přístroje do provozu

Jako prvek pro nastavení příslušných funkcí měření slouží otočný přepínač. Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (poloha **OFF**).

Přepínačem funkcí měření nesmíte v žádném případě během měření otáčet, neboť by takto mohlo dojít ke zničení přístroje (odtrhovací jiskra) nebo byste byli vystaveni ohrožení svého života při napětích vyšších než 25 V_{ef} AC (rms) nebo 35 V DC. Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života následkem poškození měřicího přístroje.

V celém polokruhu kolem otočného přepínače jsou uspořádány různé měřicí funkce (počínaje od **OFF** směrem doprava: stejnosměrné a střídavé napětí, měření kmitočtu, měření odporů, testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity, měření stejnosměrného a střídavého proudu, kontaktní a bezkontaktní měření teploty). Druhé nebo třetí funkce měření zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače stisknutím tlačítka **MODE**.



C - Měřicí kabely

Pro veškerá měření, kromě měření střídavého a stejnosměrného proudu, musíte použít měřicí kabely, které jsou k měřicímu přístroji přiloženy. Pokud měříte proud, musíte tyto kabely vytáhnout ze zdílek přístroje.

Bezkontaktní měření střídavého a stejnosměrného proudu



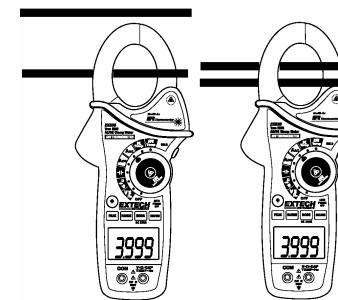
Při tomto měření nesmějí být do přístroje zastrčeny měřicí kabely!

Při měření střídavých a stejnosměrných proudů postupujte následovně:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy **A_{AC}** (střídavý proud) nebo **A_{DC}** (stejnosemerný proud).



2. Otevřete kleště pomocí páky na jejich rozvření. Nesvírejte při měření stejnosměrného proudu více než jeden izolovaný vodič. Měřený vodič sevřete kleštěmi uvolněním rozvírací páky. Kontaktní plochy kleští musejí být bezpečně uzavřeny. Vodič / vodiče se musí / musejí pohybovat v oblasti rozvření kleští uvolněně. Dávejte během odečítání naměřených hodnot pozor na to, aby se vodič nacházel ve středu kleští.
3. Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu proudu. Pokud se před naměřenou hodnotou (**DC**) objeví znaménko minus -, je měřený proud záporný.



Správný způsob provádění měření

Nesprávný způsob provádění měření

Funkce (tlačítko) DC ZERO - vynulování (vyrovnání nuly)

Tlačítko **DC ZERO** slouží k takzvanému vyrovnání nuly při měření stejnosměrného proudu. Po stisknutí tohoto tlačítka odstraní chyby měření, které mohou vzniknout takzvanými fantómovými neboli rozptylovými (bludnými) proudy. Toto tlačítko byste měli stisknout především tehdy, pokud zobrazení stejnosměrného proudu vykazuje nepřesné údaje.

1. Otočte otočným přepínačem do polohy **A_{DC}** (stejnosemerný proud).
2. Stiskněte tlačítko **DC ZERO** a vynulujte zobrazení hodnoty stejnosměrného proudu na displeji. Na displeji přístroje se zobrazí symbol **ZERO**. Tím uložíte naměřenou odchylku stejnosměrného proudu do paměti přístroje a odstraní ji ze všech dalších prováděných měření.
3. Pokud budete chtít tuto naměřenou a do paměti uloženou odchylku zobrazit, stiskněte znovu tlačítko **DC ZERO**. Na displeji přístroje začne blikat symbol **ZERO** a zobrazí se na něm do paměti uložená hodnota fantómového proudu.
3. Vypnutí této funkce provedete opětovným stisknutím tlačítka **DC ZERO**, které podržíte stisknuté tak dlouho, dokud z displeje přístroje nezmizí symbol **ZERO**.



Během provádění tohoto vynulování se nesmí v kleštích nacházet žádný vodič. Měřicí kleště nesmějí být během provádění vynulování v blízkosti rušivých elektromagnetických polí (reproduktory, elektrické stroje). Kontakty kleští musejí být čisté a uzavřené.

Pokud by nebylo možné provést vynulování bezvadně, postupujte následujícím způsobem:

- Po několika provedených měření stejnosměrného proudu se může v kleštích vyskytovat zbytkový magnetismus. Tento magnetismus odstraní tak, že změňte směr měřeného proudu opačným přiložením (sevřením) kleští.
- Kleště otevřete a uzavřete několikrát za sebou. Poté se pokuste o opětovné vynulování výše uvedeným způsobem.

Měření střídavého a stejnosměrného napětí

Při měření střídavého a stejnosměrného napětí postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdíčky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdíčky **V** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **V_{AC} / DC** (střídavé nebo stejnosměrné napětí).
3. Stisknutím tlačítka **MODE** zvolte střídavé **AC** nebo stejnosměrné napětí **DC** (podle zobrazení vlevo na displeji).
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu například ke kontaktům baterie).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.

Upozornění!

Protože je měřicí vstup velmi citlivý, může se stát, že se při volně položených měřicích kabelech (bez spojení s měřeným objektem) zobrazí na displeji nějaké hodnoty (tzv. přeludné hodnoty). Tento jev či úkaz je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.

Pokud se před naměřenou hodnotou (**DC**) objeví znaménko minus -, je měřená napětí záporné nebo jste prohodili měřicí kabely.

Měření odporů (rezistorů)



POZOR! Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu pod napětím.

Při měření odporů postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky **Ω** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **Ω**.
3. Zkontrolujte měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji přístroje se musí zobrazit nulová hodnota odporu (0 Ω).
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (rezistoru) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty ke kontaktům měřenému objektu).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota odporu, pokud nebude obvod (rezistor) přerušen.

Upozornění!

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

Pokud se na displeji objeví **OL** (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah nebo že byl měřený obvod (okruh, rezistor) přerušen.

Měření kapacity kondenzátorů



POZOR! Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru. Zobrazí-li se na displeji přístroje varování **dlSC** (= discharge = vybití), není měřený kondenzátor zcela vybitý. Odpojte od něj měřicí hroty a proveďte jeho vybití.

Při měření kapacity postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky **CAP** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **⌚**.
3. Stisknutím tlačítka **MODE** proveďte vynulování všech rozptylových kapacit.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (kondenzátoru) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty ke kontaktům měřenému kondenzátoru).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota kapacity.

Upozornění!

Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálení naměřené hodnoty na displeji přístroje až několik minut.

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

Měření frekvence (kmitočtu)

Při měření kmitočtu postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky **Hz** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **Hz**.
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol funkce měření frekvence **k Hz**.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota frekvence.

Upozornění!

Přepnutí na měření napětí: Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **MODE**.

Zkouška průchodnosti obvodů

Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky **Ω** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **•)))**
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol akustického signálu **•)))**
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
3. Z přístroje se ozve akustický signál, pokud bude průchozí odpor obvodu menší než cca 40 Ω.



POZOR! Při testování průchodnosti obvodu dbejte na to, aby byl měřený obvod bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.

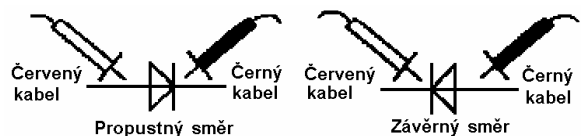
Testování diod

Při testování diod postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky **COM** (vlevo) a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky **➡** (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **➡**
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **MODE** tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol testování diod **➡**. Hrotem červeného kabelu se dotkněte anody, hrotem černého kabelu se současně dotkněte katody (tato bývá zpravidla označena barevným kroužkem, bodem nebo podobně). Jestliže testujete diodu v propustném směru, naměříte, pokud není dioda vadná, napětí od cca 0,4 V až po napětí cca 0,9 V (nebo i více – až 3 V podle typu diody).
4. Pokud nyní měřicí hroty zaměníte (prohodíte), tedy červený přiložíte na katodu a černý na anodu, překontrolujete tímto způsobem takzvaný závěrný směr diody (dioda by neměla propouštět proud). Objeví-li se na displeji symbol **OL**, je dioda v pořádku. Pokud se na displeji objeví nějaká hodnota napětí, pak jste v tomto případě připojili diodu nesprávným způsobem (obráceně) nebo je dioda vadná.
5. Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje symbol **OL**, pak je dioda vadná (přerušená). Pokud se při tomto testu v obou směrech (v propustném i závěrném) zobrazí na displeji přístroje velmi nízká hodnota napětí nebo **0 V**, pak má dioda zkrat.



POZOR! Při testování diod dbejte na to, aby dioda nebo obvod byly bezpodmínečně bez napětí. Veškeré okolní kondenzátory (kapacity) musejí být vybity.



pomocí čidla typu K

Měření teploty

Při kontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Zastrčte správnou polaritou konektory čidla měření teploty do zdířek **COM** (minus) a **TEMP** (plus).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **K Temp**.
3. Přiložte hrot termočlánu (čidla typu K) k povrchu měřeného objektu. Dotýkejte se povrchu měřeného objektu tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nestabilizuje zobrazení naměřené teploty.
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota teploty.

Upozornění!

Tento termočlánek typu K nelze použít k měření teploty objektů pod napětím. Mohlo by to způsobit zničení přístroje. Rozhodující při měření teploty je, aby nebyl měřicí přístroj vystaven teplotám, které chcete změřit. Těmto teplotám může být vystaven pouze hrot senzoru (termočlánu) na měření teploty.

Pokud bude teplota mimo měřicí rozsah, zobrazí se na displeji symbol **OL**.



Teplotu můžete změřit i ve stupních Fahrenheita. Viz dále kapitola Volba jednotky teploty °C / °F.

Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného teploměru

Při bezkontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy **IR Temp**.
2. Zaměřte čočku na zadní straně přístroje s infračerveným senzorem (s infračervenou diodou) na povrch měřeného objektu.
3. Zapnutí laserového zaměřovače provedete stisknutím tlačítka uprostřed otočného přepínače volby funkcí měření.

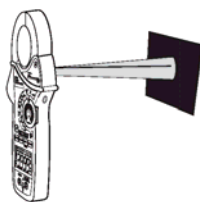


Na displeji přístroje se zobrazí symbol zapnutí laseru . Pomocí laserového paprsku snadno zaměříte měřenou plochu (povrch) objektu. Při zapnutém laseru Vám jeho odražený paprsek ukáže přibližně střed měřené plochy objektu. Toto Vám usnadní provádění přesných měření. Laser opět vypnete stisknutím tlačítka zapnutí a vypnutí laseru. Z displeje přístroje zmizí symbol zapnutí laseru .

4. Plocha měřeného objektu musí být při tomto způsobu měření teploty větší než infračerveným teploměrem registrovaná (snímaná) plocha (velikost plochy při bezkontaktním měření teploty nesmí být větší než měřený objekt).
5. Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu teploty. Teplotu můžete změřit i ve stupních Fahrenheita. Viz dále kapitola Volba jednotky teploty °C / °F.

Poměr vzdálenosti k velikosti bodu (plochy) měření

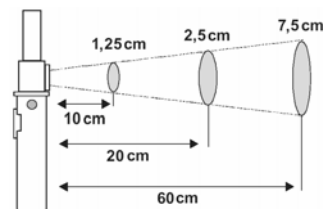
Abyste docílili přesných výsledků při měření, musí být měřený objekt větší než měřená plocha infračerveným teploměrem. Zjištěná teplota představuje průměrnou teplotu na měřené ploše. Čím menší bude velikost měřeného objektu, tím menší musí být i vzdálenost teploměru (přístroje) od měřeného objektu.



Parametr D:S (Distance to Spot Ratio) charakterizuje velikost měřeného bodu (místa) v poměru ke vzdálenosti mezi měřeným objektem a infračerveným teploměrem.

Při poměru 8:1 vychází například při vzdálenosti teploměru 60 cm od měřeného objektu plocha snímání teploty o průměru 7,5 cm.

Přesnou velikost plochy můžete určit podle následujícího vyobrazení. Pro přesná měření by měl být měřený objekt alespoň 2 x větší než měřená plocha.



Vzdálenost přístroje od povrchu měřeného objektu



Neříkejte se přímo do laserového paprsku. Nezaměřujte laserový paprsek do očí osob nebo zvířat. Viditelné laserové záření s nízkým výkonem nepředstavuje sice v normálních případech akutní nebezpečí ohrožení zraku. Delší sledování (zaměření laserového záření přímo do očí) může být nebezpečné a mohlo by způsobit poruchy zraku.

Koeficient emise (intenzita vyzařování, emisivita)

Fyzikální veličina koeficient emise neboli emisivita popisuje charakteristiku vyzařování tepelné energie materiálu a udává, jak dalece lze od objektu, který vyzařuje infračervené tepelné záření, určit vlastní teplotu tohoto objektu. Hodnota koeficientu 1 znamená, že tepelné záření objektu je určeno pouze jeho vlastní teplotou. Hodnota koeficientu menší než 1 znamená, že vydávané záření vedle vlastní teploty objektu je ovlivněno též odrazy od sousedních těles nebo transmisí, což znamená propustností (průhledností) objektu.

Koeficient emise tedy ovlivňuje výsledky měření. Mnohé organické materiály a podobné plochy mají koeficient emise rovný 0,95. Kovové a lesklé předměty mají tento koeficient nižší. Tento infračervený teploměr je pevně nastaven na intenzitu vyzařování s hodnotou 0,95. Předpokládá se, že měřený objekt má též intenzitu vyzařování rovnou hodnotě 0,95 – pokud tomu tak není, nastanou nepřesnosti při měření.

Poznámky k bezkontaktnímu měření teploty

Pokud se bude na povrchu měřeného objektu vyskytovat jinovatka, rosa, olej, saze, rozlitá voda atd., provedte před měřením teploty očištění povrchu měřeného objektu.

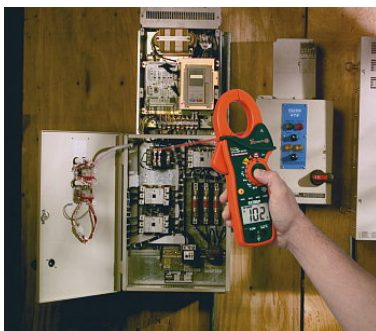
Ke kompenzaci lesklého povrchu, který odráží světlo a teplo (a k provádění přesnějších měření), můžete takovou plochu přelepít například vhodnou lepicí páskou nebo natřít matnou (černou) barvou.

Tento teploměr nedokáže změřit teplotu skrz průhledné materiály (například sklo). Místo toho změří teplotu povrchu tohoto materiálu (například skla).

Pomocí infračerveného teploměru nelze měřit teplotu vzduchu.

V prostředí s výskytem prachu, páry, výparů, kouře a s jinak znečištěným vzduchem je nutno počítat s chybami při měření.

Budete-li chtít lokalizovat horká místa na povrchu měřeného objektu (místa s nejvyšší teplotou), zaměřte teploměr na nějaký bod mimo měřenou plochu a tuto oblast dále prozkoumejte cikcak pohyby (sem a tam), dokud na povrchu objektu nenarazíte na příslušné horké (nejteplejší) místo.



Doplňující funkce měřicího přístroje

Funkce Hold - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji

Pokud budete chtít na displeji podržet naměřenou hodnotu (např. pro její zápis do protokolu), stiskněte tlačítko **HOLD**. Momentálně naměřená hodnota po této akci na displeji doslova zamrzne.

Vlevo nahoře na displeji v jeho druhém řádku se objeví symbol **HOLD**. Pokud budete chtít přístroj uvolnit pro další měření, stiskněte znovu tlačítko **HOLD**. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje zmizí symbol **HOLD**.

Funkce Peak – zobrazení špičkových naměřených hodnot

Tato funkce slouží ke zjištění maximálních (kladných) a minimálních (záporných) naměřených špičkových hodnot stejnosměrného nebo střídavého napětí či stejnosměrného nebo střídavého proudu během jedné milisekundy (1 ms).

1. Otočte otočným prepínačem do polohy měření napětí nebo proudu (**V** nebo **A**). Viz kapitoly Měření střídavého a stejnosměrného napětí a Bezkontaktní měření střídavého a stejnosměrného proudu.
2. Pokud budete měřit napětí, pak stisknutím tlačítka **MODE** zvolte střídavé **AC** nebo stejnosměrné napětí **DC** (podle zobrazení vlevo na displeji).
3. Nyní počkejte, dokud se na displeji přístroje neustálí příslušná naměřená hodnota.
4. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **PEAK** tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol **CAL** (= kalibrace). Tato akce způsobí vynulování příslušného měřicího rozsahu.
5. Stiskněte nyní znovu krátce tlačítko **PEAK**. Na displeji přístroje se nyní zobrazí maximální zaregistrovaná špičková hodnota **Pmax**, která zůstane dále na displeji zobrazena. Na displeji přístroje se poté zobrazí každá další nejvyšší zaregistrovaná kladná špičková hodnota (zobrazení na displeji bude aktualizováno).
6. Stiskněte nyní znovu krátce tlačítko **PEAK**. Na displeji přístroje se nyní zobrazí minimální zaregistrovaná špičková hodnota **Pmin**, která zůstane dále na displeji zobrazena. Na displeji přístroje se poté zobrazí každá další nejnižší zaregistrovaná záporná špičková hodnota (zobrazení na displeji bude aktualizováno).
7. Přepnutí přístroje do režimu normálního zobrazení na displeji provedete opětovným stisknutím tlačítka **PEAK**, které podržíte stisknuté tak dlouho, dokud nezmizí z displeje přístroje symbol **Pmax** nebo **Pmin**.

Upozornění: Pokud po provedené kalibraci změníte otočným prepínačem funkci měření, musíte v tomto případě provést novou kalibraci přístroje pro funkci Peak výše uvedeným způsobem.

Funkce MAX / MIN - zobrazení maximální a minimální naměřené hodnoty

1. Budete-li chtít zjistit maximální naměřenou hodnotu (zvyšující se proud atd.), stiskněte tlačítko **MAX MIN**. Poté se zobrazí na displeji přístroje nejvyšší naměřená hodnota a kromě jiného se ještě na displeji objeví symbol **MAX**. Tato hodnota zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezaregistruje novou maximální naměřenou hodnotu, kterou poté zobrazí na svém displeji.
2. Budete-li chtít zjistit minimální naměřenou hodnotu (snižující se proud atd.), stiskněte znovu tlačítko **MAX MIN**. Poté

se zobrazí na displeji přístroje nejnižší naměřená hodnota a kromě jiného se ještě na displeji objeví symbol **MIN**. Tato hodnota zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezaregistruje novou minimální naměřenou hodnotu, kterou poté zobrazí na svém displeji.

3. Po dalším stisknutí tlačítka **MAX MIN** se na displeji přístroje objeví blikající symbol **MAX MIN**. Na displeji přístroje se v tomto případě zobrazí opět aktuální naměřená hodnota a přístroj bude dále ukládat do své paměti nově evidované maximální a minimální naměřené hodnoty.
4. Vypnutí této funkce provedete stisknutím tlačítka **MAX MIN**, které podržíte stisknuté po dobu cca 2 sekundy.

Ruční nebo automatické přepínání měřicích rozsahů

V režimu automatického přepínání zvolí měřicí přístroj automaticky měřicí rozsah s nejlepším možným rozlišením. V režimu ručního přepínání si sami zvolíte požadovaný měřicí rozsah. Bezprostředně po zapnutí přístroje se na jeho displeji zobrazí symbol **AUTO**, který znamená režim automatického přepínání měřicích rozsahů. Přepnutí do režimu ručního přepínání měřicích rozsahů provedete následujícím způsobem:

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

Upozornění: Ručně nelze přepínat měřicí rozsahy poté, zvolíte-li funkci měření minimálních, maximálních hodnot a funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji.

Zpětné přepnutí do režimu automatického přepínání měřicích rozsahů provedete následujícím způsobem:

3. Režim ručního přepínání měřicích rozsahů ukončíte dlouhým stisknutím tlačítka **RANGE** (které podržíte stisknuté asi 2 sekundy) nebo otočením otočného prepínače funkcí měření do jiné polohy. Na displeji přístroje se zobrazí opět symbol automatického přepínání měřicích rozsahů **AUTO**.

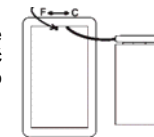
Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje

Zapnutí nebo vypnutí zadního podsvícení displeje provedete stisknutím tlačítka se symbolem žárovky.



Volba jednotky teploty °C / °F

Přepínač volby jednotky měření teploty se nachází v bateriovém pouzdru přístroje. Otevřete v tomto případě kryt bateriového pouzdra, vyndejte z něj baterii a posuvný přepínač přepněte do požadované polohy. Poté vložte opět do pouzdra baterii a kryt bateriového pouzdra opět uzavřete.



Funkce automatického vypínání přístroje

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložené baterie, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud nestisknete během 25 minut žádné tlačítko nebo neotočíte-li otočným prepínačem volby funkcí měření (a nevypnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje.

Po automatickém vypnutí přístroj znovu zapnete otočením otočného prepínače do polohy **OFF** a zvolením příslušné funkce měření (nastavením otočného prepínače do jiné polohy než **OFF**).

Údržba přístroje

Tento přístroj kromě občasné výměny a baterie 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 použijte čistou, antistatickou a suchou čisticí hadřík bez zrnků a chloupků.



K čištění nepoužívejte žádné uhlíkaté 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.

FKTechnics

CONRAD
partner

Tento návod k použití je publikace firmy Conrad Electronic.
Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku!

Změny vyhrazeny!

05/2006