

EXTECH
INSTRUMENTS

CONRAD
ELEKTRONIKA A TECHNIKA



Digitálny multimeter "EX470" s infračerveným teplomerom

Obj. č.: 121 641

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

Ponechte si tento návod k obsluze, abyste si jej mohli znovu kdykoliv přečíst!

Vážení zákazníci!

Koupí tohoto multimetru jste získali měřicí přístroj, který odpovídá nejnovějšímu stavu techniky.

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

Účel použití měřicího přístroje:

- Měření stejnosměrných až do maximální hodnoty 1000 V a střídavých napětí až do max. 750 V_{ef} (rms), měření TRUE RMS (měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do max. 20 A (u střídavých proudů měření reálné efektivní hodnoty).
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty 40 MΩ.
- Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. 100 μF.
- Měření kmitočtu až do max. 10 MHz a střídavy impulsů v %.
- Měření vnitřního odporu (zkratu) – akustická kontrola průchodnosti obvodu či nízkoohmického svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů, kabelů a vedení (pod 150 Ω akusticky).
- Testování diod (polovodičů).
- Měření teploty od – 20 °C do + 750 °C (s čidlem typu „K“). Toto čidlo není součástí dodávky měřicího přístroje.
- Bezkontaktní měření teploty od – 50 °C do + 270 °C (infračervený teploměr s optikou 8:1 a s laserovým zaměřovačem).

Přístroj nesmí být používán v otevřeném stavu, s otevřeným bateriovým pouzdrům 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 bezpečnostně 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 měřícím přístrojem nebo nedodržením 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 bezpečnostně následující pokyny:



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



= Přečtěte si návod k použití



= Třída ochrany (krytí) II (dvojitá izolace)

- Měřící přístroje a jejich příslušenství nejsou hračky a nepatří tak do dětských rukou!
- Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem následkem poškození měřícího přístroje.
- Pokud budete měřit odpor či kapacitu kondenzátorů nebo provádět test diod, zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření odporu, kapacity a testování diod 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), vyndejte 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 měřící přístroj odpojit od měřeného objektu.
- Budete-li měřit napětí, nikdy nepřepínejte měřící přístroj na měření proudu nebo odporu.
- Nikdy neměřte proud v zapojeních (okruzích) s vyšším napětím než 600 V proti zemi.
- Před výměnou baterie nebo pojistek odpojte přístroj (jeho měřící kabely) od měřeného objektu.
- Před každým měřením zkontrolujte měřící přístroj (zda nejsou poškozeny měřící 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.
- 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!

Vyteklé 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
mA AC, mA DC	500 mA / 250 V, jištění pojistkou
A AC, A DC	20 A / 250 V (max. 30 sekund)

	s přestávkou 15 minut),
V DC, V AC	750 V DC / 1000 V _{ef} AC
Měření odporu, kapacity, frekvence (střídá impulsů), test diod, kontrola průchodnosti obvodů	250 V DC / AC
Měření teploty s čidlem typu „K“	60 V DC / 24 V AC

Technické údaje a tolerance měření

Technické údaje

Displej:	Displej z tekutých krystalů (LCD)
Kontrola průchodnosti obvodů:	Akustický signál při odporu: < 150 Ω, testovací proud: < 0,7 mA
Test diod:	Testovací proud: 0,3 mA, napětí v propustném směru: 1,5 V DC
Hodnota mimo rozsah:	Zobrazení symbolu „OL“ na displeji
Vstupní odpor (impedance):	> 7,5 MΩ („V DC“ a „V AC“)
Četnost měření:	2 měření za sekundu
Frekvenční rozsah (měření proudu):	50 až 1 kHz
Měření efektivní hodnoty (true rms):	„A AC“ a „V AC“
Koeficient amplitudy:	< 3:1 plný rozsah; < 6:1 poloviční rozsah
Funkce automatického vypínání:	Vypnutí přístroje po 15 minutách nečinnosti
Čidlo měření teploty (kontaktní):	Čidlo (termočlánek) typu „K“
Infračervený teploměr (spektrum):	6 až 16 μm
Koeficient emise (intenzita vyzařování):	0,95 (pevně stanovená hodnota)
Optika infračerveného teploměru (D:S):	8 : 1
Napájení:	1 x baterie 9 V (Neda 1604)
Indikace vybitých baterií:	Zobrazení symbolu  na displeji
Pojistky:	500 mA / 250 V (rychlá); 20 A / 250 V (rychlá keramická)
Provozní / skladovací teplota:	5 °C až 40 °C / - 20 °C až + 60 °C
Relativní vlhkost vzduchu (provozní):	Max. 80 %, nekondenzující
Rel. vlhkost vzduchu (skladovací):	< 80 %
Hmotnost:	342 g
Rozměry:	187 x 81 x 50 mm

Tolerance měření

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

Tato přesnost je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C při relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %.

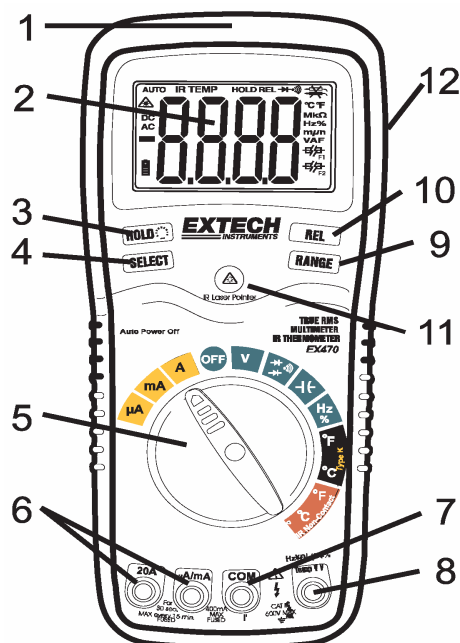
Funkce měření	Měřicí rozsah (rozlišení)	Přesnost
Střídavý proud (50 Hz až 400 Hz)	400 μA (0,1 μA)	± (1,8 % + 8 dgt)
	4000 μA (1 μA)	± (1,8 % + 8 dgt)

	40 mA (0,01 mA)	$\pm (1,8 \% + 8 \text{ dgt})$
	400 mA (0,1 mA)	$\pm (1,8 \% + 8 \text{ dgt})$
	4 A (0,001 A)	$\pm (3,0 \% + 8 \text{ dgt})$
	20 A (0,01 A)	$\pm (3,0 \% + 8 \text{ dgt})$
Střídavý proud (400 Hz až 1 kHz)	400 μ A (0,1 μ A)	$\pm (3,0 \% + 7 \text{ dgt})$
	4000 μ A (1 μ A)	$\pm (3,0 \% + 7 \text{ dgt})$
	40 mA (0,01 mA)	$\pm (3,0 \% + 7 \text{ dgt})$
	400 mA (0,1 mA)	$\pm (3,0 \% + 7 \text{ dgt})$
	4 A (0,001 A)	$\pm (3,5 \% + 10 \text{ dgt})$
	20 A (0,01 A)	$\pm (3,5 \% + 10 \text{ dgt})$
Stejnoseměrný proud	400 μ A (0,1 μ A)	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgt})$
	4000 μ A (1 μ A)	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgt})$
	40 mA (0,01 mA)	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgt})$
	400 mA (0,1 mA)	$\pm (1,5 \% + 3 \text{ dgt})$
	4 A (0,001 A)	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	20 A (0,01 A)	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ dgt})$
Střídavé napětí (50 Hz až 400 Hz)	400 mV (0,1 mV)	$\pm (1,5 \% + 15 \text{ dgt})$
	4 V (0,001 V)	$\pm (1,5 \% + 6 \text{ dgt})$
	40 V (0,01 V)	$\pm (1,5 \% + 6 \text{ dgt})$
	400 V (0,1 V)	$\pm (1,5 \% + 6 \text{ dgt})$
	750 V (1 V)	$\pm (1,8 \% + 6 \text{ dgt})$
Střídavé napětí (400 Hz až 1 kHz)	400 mV (0,1 mV)	$\pm (2,5 \% + 15 \text{ dgt})$
	4 V (0,001 V)	$\pm (2,5 \% + 8 \text{ dgt})$
	40 V (0,01 V)	$\pm (2,5 \% + 8 \text{ dgt})$
	400 V (0,1 V)	$\pm (2,5 \% + 8 \text{ dgt})$
	750 V (1 V)	$\pm (3,0 \% + 8 \text{ dgt})$
Stejnoseměrné napětí	400 mV (0,1 mV)	$\pm (0,3 \% + 2 \text{ dgt})$
	4 V (0,001 V)	$\pm (0,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	40 V (0,01 V)	$\pm (0,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	400 V (0,1 V)	$\pm (0,5 \% + 2 \text{ dgt})$
	1000 V (1 V)	$\pm (0,8 \% + 3 \text{ dgt})$
Odpor	400 Ω (0,1 Ω)	$\pm (0,8 \% + 4 \text{ dgt})$
	4 k Ω (1 Ω)	$\pm (0,8 \% + 2 \text{ dgt})$
	40 k Ω (0,01 k Ω)	$\pm (1,0 \% + 2 \text{ dgt})$
	400 k Ω (0,1 k Ω)	$\pm (1,0 \% + 2 \text{ dgt})$
	4 M Ω (0,001 M Ω)	$\pm (1,0 \% + 2 \text{ dgt})$
	40 M Ω (0,01 M Ω)	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ dgt})$

Funkce měření	Měřicí rozsah (rozlišení)	Přesnost
Kapacita	40 nF (0,01 nF)	$\pm (5,0 \% + 7 \text{ dgt})$
	400 nF (0,1 nF)	$\pm (3,0 \% + 5 \text{ dgt})$
	4 μ F (0,001 μ F)	$\pm (3,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	40 μ F (0,01 μ F)	$\pm (3,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	100 μ F (0,1 μ F)	$\pm (5,0 \% + 5 \text{ dgt})$
Frekvence	5 Hz (0,001 Hz)	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	50 Hz (0,01 Hz)	$\pm (1,5 \% + 5 \text{ dgt})$
	500 Hz (0,1 Hz)	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgt})$

	5 kHz (0,001 kHz)	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgt})$
	50 kHz (0,01 kHz)	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgt})$
	500 kHz (0,1 kHz)	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgt})$
	5 MHz (0,001 MHz)	$\pm (1,5 \% + 4 \text{ dgt})$
	10 MHz (0,01 MHz)	$\pm (1,5 \% + 4 \text{ dgt})$
Citlivost: 0,8 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a < 100 kHz; 5 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a > 100 kHz		
Střída impulsů	0,1 až 99,9 % (0,1 %)	$\pm (1,2 \% + 2 \text{ dgt})$
Šířka impulsů: 100 μs až 100 ms; frekvence: 5 Hz až 150 kHz		
Teplota (čidlo typu „K“)	- 20 až 750 °C	$\pm (3,0 \% + 3 \text{ dgt})$
Teplota (infračervené světlo)	- 50 až 270 °C	$\pm 2,0 \% \text{ nebo } \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$

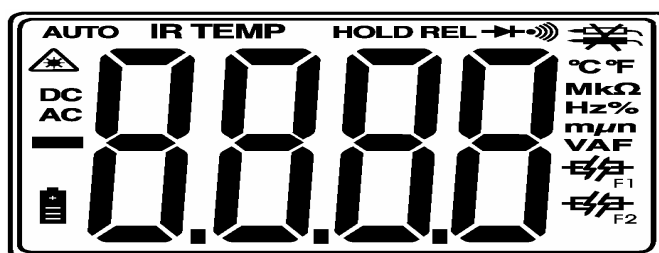
Ovládací tlačítka a součásti přístroje, zobrazení na displeji



- 1 Bezkontaktní infračervený teploměr a laserový zaměřovač (ukazovátka)
- 2 Displej z tekutých krystalů (LCD) se zadním podsvícením (nejvyšší zobrazená hodnota: 4000)
- 3 Tlačítko „**HOLD**“ se symbolem „žárovky“ – funkce „Data Hold“ (podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje) a zapnutí zadního podsvícení displeje
- 4 Tlačítko „**SELECT**“ – volba různých režimů měření (2. a 3. funkce měření)
- 5 Otočný přepínač (= přepínač funkcí měření) s polohou „**OFF**“ (vypnutí přístroje) k nastavení měřících funkcí: stejnosměrný a střídavý proud (napětí), měření odporů (rezistorů), testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity, měření kmitočtu, kontaktní a bezkontaktní měření teploty.
- 6 Bezpečnostní zdířka „**20 A**“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „**20 A**“ a bezpečnostní zdířka „**μA/mA**“ k měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do „**400 mA**“ (připojení červeného měřícího kabelu – zdířky plus)

- 7 Bezpečnostní zdířka 4 mm k připojení černého měřicího kabelu „COM“ (společná zdířka mnoha funkcí měření, zdířka minus).
- 8 Bezpečnostní zdířka 4 mm k připojení červeného měřicího kabelu pro měření napětí, kapacity, odporů (rezistorů), kmitočtu, teploty, testování diod / testování průchodnosti obvodu (společná zdířka mnoha funkcí měření, zdířka plus)
- 9 Tlačítko „**RANGE**“ (rozsah) = ruční nebo automatické nastavení měřících rozsahů
- 10 Tlačítko „**REL**“ (relativ) = měření vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty
- 11 Tlačítko „**IR Laser Pointer**“ – zapnutí laserového zaměřovače
- 12 Ochranný kryt měřicího přístroje

Zobrazení na displeji



AUTO	Automatické přepínání měřících rozsahů
IR TEMP	Bezkontaktní měření teploty (infračervený teploměr)
HOLD	Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje
REL	Zobrazení vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty
	Symbol zapnutí funkce testování diod
	Symbol zapnutí akustické kontroly průchodnosti obvodů
	Nesprávné připojení měřících kabelů
	Zapnutí laserového zaměřovače
	Symbol vybité baterie
	Symbol přepálení pojistky „F1“ nebo „F2“ (měření proudu)
	Znaménko minus – záporná hodnota proudu nebo napětí
0 až 4000	Zobrazení naměřené hodnoty
DC	Měření stejnosměrného proudu a napětí
AC	Měření střídavého proudu a napětí
%	Střída impulsů v procentech
mV / V	Napětí v milivoltech nebo ve voltech
F	Měření kapacity kondenzátorů (farad)
Ω	Měření odporu (ohm)

A	Měření proudu (ampér)
Hz	Měření kmitočtu (hertz)
°C / °F	Teplota ve stupních Celsia nebo Fahrenheita
n	nano (10^{-9})
μ	mikro (10^{-6})
m	mili (10^{-3})
k	kilo (10^3)
M	mega (10^6)

Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu

A - Vložení a výměna baterie (výměna pojistek)

Aby Váš přístroj bezvadně fungoval, musíte do něj vložit 1 destičkovou baterii 9 V.

Pokud se dole vlevo na displeji přístroje objeví symbol vybité baterie, jestliže se po zvolení některé funkce měření otočným přepínačem neobjeví na displeji žádné zobrazení nebo bude-li displej přístroje nekонтastní, musíte provést v přístroji výměnu baterie. Tento postup platí i pro případnou výměnu pojistek.

Při výměně baterií (pojistek) postupujte následovně:

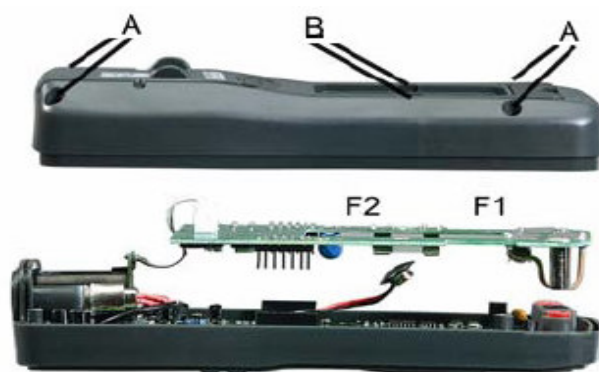
- Odpojte měřicí přístroj od měřeného okruhu, vytáhněte z přístroje všechny měřicí kabely. Přístroj vypněte (poloha otočného přepínače musí být nastavena na „OFF“).
- Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte 2 šroubky krytu [B] bateriového pouzdra na zadní straně přístroje. Sundejte tento kryt.
- Vyndejte z pouzdra vybitou baterii a vložte do pouzdra 1 novou destičkovou baterii správnou polaritou a uzavřete opět kryt bateriového pouzdra (pokud budete vyměňovat pojistku nebo pojistky, pak vložte baterii do přístroje až po provedení výměny pojistky nebo pojistek) .
- **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.** Vyšroubujte 4 šroubky [A] na zadní straně přístroje. Nadzvedněte opatrně desku s tištěnými spoji (provedte odpojení příslušných konektorů). Na této desce se nacházejí pojistky přístroje. Jedná se o rychlou pojistku „500 mA / 250 V“ (měřicí rozsahy proudu „mA / μA“) a rychlou pojistku „20 A / 250 V“ (měřicí rozsah „20 A“).
- Po provedené výměně pojistky (pojistek) vložte opatrně desku s tištěnými spoji do přístroje (dejte pozor na kontakty), uzavřete opět zadní kryt přístroje (4 šroubky) a kryt bateriového pouzdra (2 šroubky).



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.



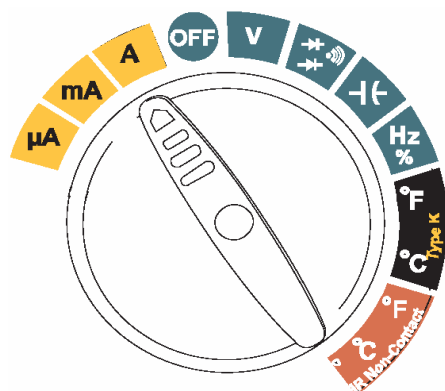
B - Uvedení přístroje do provozu

Jako prvek pro nastavení příslušných funkcí měření slouží otočný přepínač.

Pomocí tohoto přepínače měřicí přístroj zapnete a vypnete (poloha „OFF“). Pokud nebudete měřicí přístroj používat, pak jej vždy vypněte.

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 úrazem elektrickým proudem při napětích vyšších než 25 V_{ef} AC nebo 35 V DC. Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní veličiny.

V celém polokruhu kolem otočného přepínače jsou uspořádány různé měřicí funkce (počínaje od „OFF“ směrem doleva: měření stejnosměrného a střídavého proudu (rozsahy „20 A“, „mA“ a „ μ A“); počínaje od „OFF“ směrem doprava: stejnosměrné a střídavé napětí, měření odporů, testování diod, kontrola průchodnosti obvodů, měření kapacity, měření kmitočtu, měření střídy impulsů, kontaktní a bezkontaktní měření teploty. Druhé nebo další funkce měření zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače postupným tisknutím tlačítka „SELECT“.



C - Měřicí kabely

Pro veškerá měření smíte použít pouze měřicí kabely, které jsou k tomuto měřicímu přístroji přiloženy.

Upozornění!

Protože je tento měřicí přístroj velmi citlivý, může se po jeho zapnutí stát, že se při volně položených měřicích kabelech (bez spojení s měřeným objektem) zobrazí na displeji přístroje nějaké „jakoby“ naměřené hodnoty (tzv. „přeludné hodnoty“). Tento jev či „úkaz“ je normální a zmizí, jakmile začnete provádět normální měření.

Pokud se na displeji objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah: Zvolte v tomto případě vyšší měřicí rozsah.

Měření stejnosměrného napětí

Při měření stejnosměrného napětí postupujte následovně:

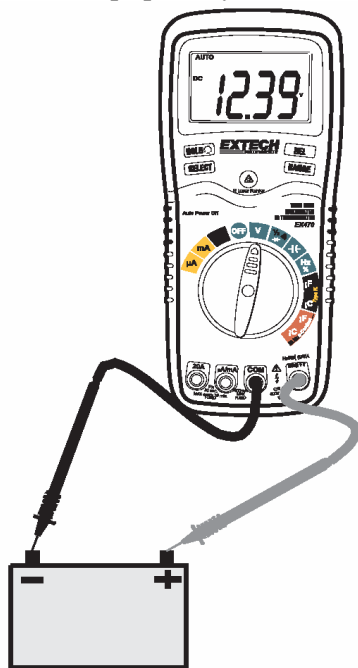
1. Otočte otočným přepínačem do polohy „V“.
2. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte měření stejnosměrného napětí „DC“. Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu, například ke kontaktům baterie).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.

Upozornění!

Neměřte napětí na zapnutých motorech. Proudové nárazy, které vznikají při rozbíhání motorů (a při jejich otáčení) by mohly způsobit poškození měřicího přístroje.

Pokud se před naměřenou hodnotou (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřené napětí záporné.

Pokud se na displeji objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřicí rozsah: Zvolte v tomto případě vyšší měřicí rozsah.



Měření střídavého napětí

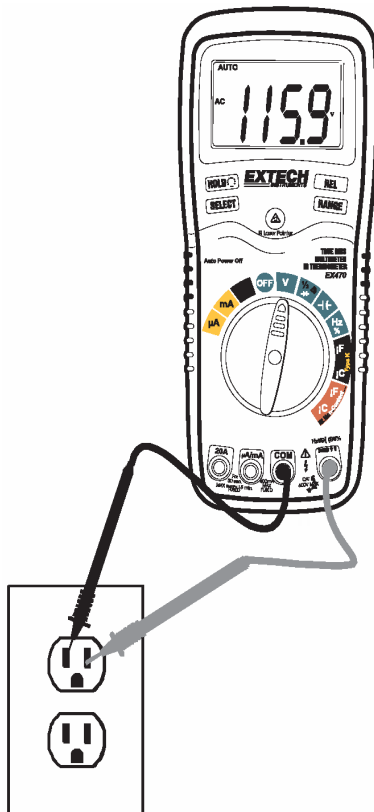
Při měření střídavého napětí postupujte následovně:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy „V“.
2. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte měření střídavého napětí „AC“. Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu, zastrčte je například do síťové zásuvky).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.

Upozornění!

Neměřte napětí na zapnutých motorech. Proudové nárazy, které vznikají při rozbíhání motorů (a při jejich otáčení) by mohly způsobit poškození měřícího přístroje.

Pokud se na displeji objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že jste překročili měřící rozsah: Zvolte v tomto případě vyšší měřící rozsah. Toto platí pro ruční přepínání měřících rozsahů.



Měření střídavých a stejnosměrných proudů



Měření proudů do 20 A neprovádějte déle než 30 sekund. Toto by mohlo způsobit poškození bočnicku uvnitř přístroje a měřících hrotů. Před dalším měřením (po 30 sekundách) počkejte alespoň 15 minut, dokud nedojde k ochlazení bočnicku uvnitř přístroje.

1a. Měření v rozsahu do 4000 μ A nebo do 400 mA:

Zastrčte černý měřící kabel do zdířky „COM“ a červený měřící kabel zastrčte do zdířky „ μ A/mA“ (vpravo).

Otočte otočným přepínačem do polohy „ μ A“ nebo „mA“ (pokud neznáte přibližnou hodnotu proudu, zvolte nejvyšší rozsah).

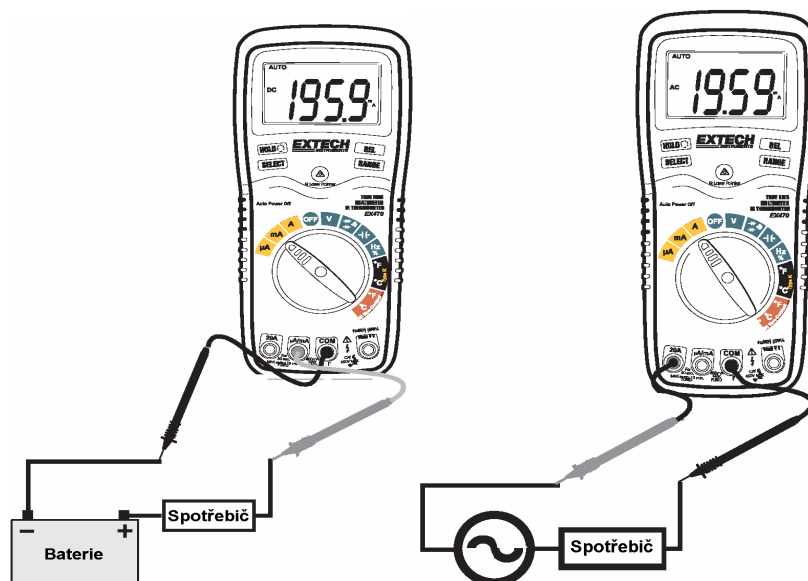
1b. Měření v rozsahu 20 A:

Zastrčte černý měřící kabel do zdířky „COM“ a červený měřící kabel zastrčte do zdířky „20A“ (vlevo).

Otočte otočným přepínačem do polohy „A“.

2. Tlačítkem „SELECT“ zvolte měření střídavého proudu (AC) nebo stejnosměrného proudu (DC). Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
3. Propojte oba měřící hroty do série s měřeným objektem (baterie se spotřebičem, obvod, zapojení atd.).
4. Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu proudu. Pokud se před naměřenou hodnotou stejnosměrného proudu (DC) objeví znaménko minus „-“, je měřený proud

záporný.



Měření odporů (rezistorů)



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

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ Ω \rightarrow \bullet “ (měření odporu).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte měření odporu „ Ω “. Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.
4. Zkontrolujte měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji přístroje se musí zobrazit nulová hodnota odporu (0Ω).
4. Přiložte měřicí hroty paralelně k měřenému objektu (odporu). 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 zkusit.

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.



Akustická zkouška průchodnosti obvodů



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

Tuto kontrolu můžete použít například k rychlé kontrole pojistek. Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ Ω \rightarrow \bullet))“ (měření odporu a akustická kontrola průchodnosti obvodů).
3. Tlačítkem „SELECT“ zvolte akustickou kontrolu průchodnosti obvodů „ \bullet))“ společně se symbolem měření odporu „ Ω “. Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřící hroty k měřenému objektu).
5. Z měřicího přístroje se ozve akustický signál, pokud bude průchozí odpor obvodu menší než cca 150 Ω .

Pokud se na displeji přístroje objeví „OL“ (Overload = přetečení hodnoty či přeplnění displeje), znamená to, že je kontrolovaný obvod přerušen.



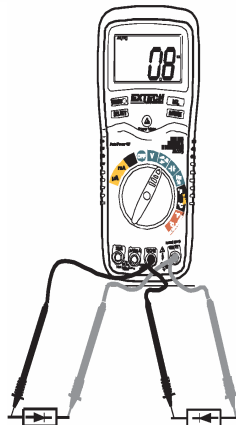
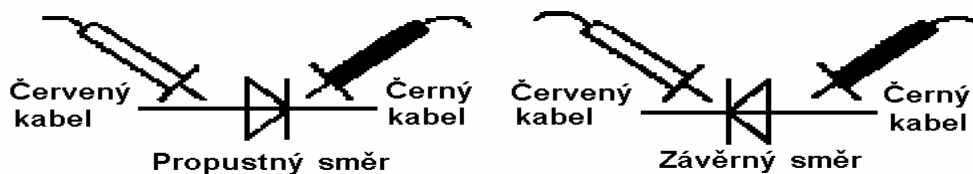
Testování diod

Při testování diod postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ $\Omega \rightarrow \rightarrow$ “ (testování diod).
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „SELECT“ tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol testování diod „ $\rightarrow \rightarrow$ “ společně se symbolem měření stejnosměrného napětí „V“. 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 0,7 V (0,9 V).
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.



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



Měření kapacity kondenzátorů



Zajistěte, aby veškeré části obvodů, zapojení a součásti jakož i měřené objekty nebyly při měření kapacity pod napětím. Před měřením proveďte vybití měřeného kondenzátoru.

Při měření kapacity postupujte následovně:

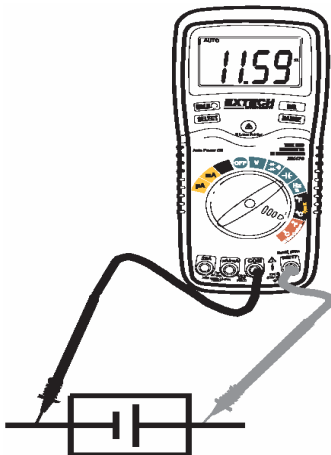
1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „ $\rightarrow \rightarrow$ “ (měření kapacity).

3. Připojte paralelně k měřenému objektu (ke kondenzátoru) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty ke kontaktům měřeného kondenzátoru).
4. 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.

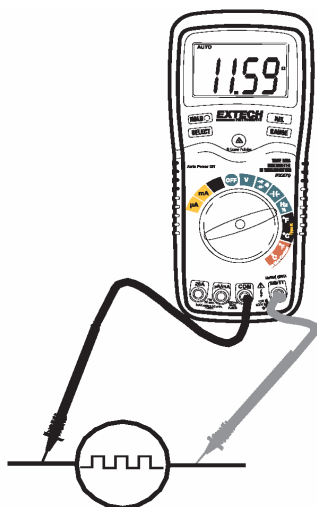
Pozor: Při měření unipolárních neboli elektrolytických kondenzátorů dejte pozor na správnou polaritu jejich kontaktů plus (+) a minus (-).



Měření frekvence (kmitočtu) a střídý impulsů

Při měření kmitočtu postupujte následovně:

1. Zastrčte černý měřicí kabel do zdířky „COM“ a červený měřicí kabel zastrčte do zdířky „V“ (vpravo).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „Hz %“ (měření frekvence nebo střídý impulsů).
3. Stiskněte a podržte stisknuté tlačítko „SELECT“ tak dlouho, dokud se na displeji přístroje nezobrazí symbol funkce měření frekvence „Hz“.
4. Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, ke zdroji signálu, ke generátoru).
5. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota frekvence.



Při měření střídý impulsů signálu v % postupujte následujícím způsobem:

1. Postupujte stejným způsobem jako při měření kmitočtu (frekvence). Na displeji přístroje se

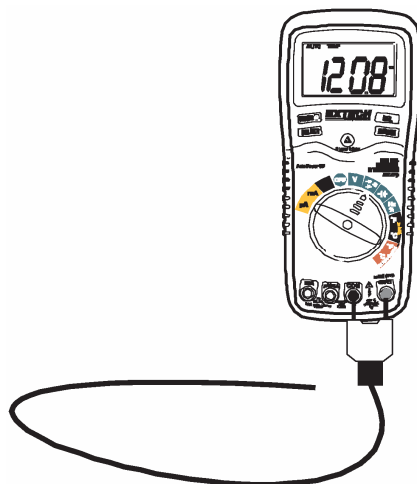
však musí po stisknutí tlačítka „SELECT“ zobrazit jednotka měření střídý impulsů (symbol) „%“.

2. Propojte měřící kabely s měřeným objektem (generátor, obvod atd.).
3. Na displeji se zobrazí aktuálně naměřená hodnota střídý impulsů v procentech.

Měření teploty pomocí čidla typu „K“

Při kontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Zapojte záporný konektor kabelu čidla měření teploty do zdířky „COM“ (-) a kladný konektor kabelu čidla do zdířky „V“ (+).
2. Otočte otočným přepínačem do polohy „Type K“ („°F“ nebo „°C“).
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 (cca 30 sekund).
4. Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota teploty.



Upozornění!

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


Pokud bude teplota mimo měřící rozsah, zobrazí se na displeji přístroje symbol „OL“.

Bezkontaktní měření teploty pomocí infračerveného teploměru

Při bezkontaktním měření teploty postupujte následovně:

1. Otočte otočným přepínačem do polohy „IR Non-Contact“ („°F“ nebo „°C“).
2. Zaměřte čočku na horní straně měřícího přístroje s infračerveným senzorem (s infračervenou diodou) na povrch měřeného objektu.
3. Zapnutí laserového zaměřovače provedete stisknutím tlačítka „IR Laser Pointer“.



Na displeji přístroje se zobrazí symbol zapnutí laseru . Pomocí laserového paprsku snadno zaměříte měřenou plochu (povrch) objektu. Při zapnutí 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 displeji

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.

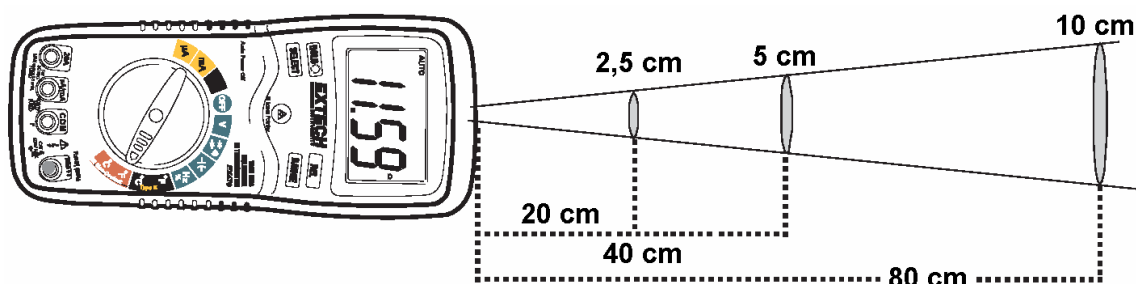
Poměr vzdálenosti k velikosti bodu (plochy) měření

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 měřícího přístroje 80 cm od měřeného objektu plocha snímání teploty o průměru 10 cm.

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



Nedívejte 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., proveďte před měřením teploty očištění povrchu měřeného objektu.

Ke kompenzaci lesklého povrchu, který odráží světlo a teplo (a k provádění přesnějších měření), můžete takovou plochu přelepit například vhodnou lepicí páskou nebo natírat 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 „cickak“ pohyby (sem a tam), dokud na povrchu objektu nenarazíte na příslušné horké (nejteplejší) místo.



Doplňující funkce měřícího přístroje

Funkce „HOLD“ - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji

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

Nahoře na displeji v jeho prvním řádku se objeví symbol „HOLD“. Pokud budete chtít přístroj opět uvolnit pro další měření, stiskněte znovu tlačítko „HOLD“. Poté se na displeji objeví okamžitá naměřená hodnota a z displeje zmizí symbol „HOLD“.

Funkce automatického nebo ručního přepínání měřících rozsahů

Tento přístroj je vybaven funkcí automatického přepínání měřících rozsahů. V tomto případě je na displeji přístroje v jeho prvním řádku zobrazen symbol „AUTO“. Přístroj si tedy sám zvolí vhodný rozsah měření.

- V případě potřeby můžete stisknout tlačítko „RANGE“ (přepnutí přístroje do režimu ručního přepínání měřících rozsahů).
- Z displeje přístroje zmizí symbol „AUTO“.
- Postupným tisknutím tlačítka „RANGE“ můžete nyní zvolit (přepínat) u příslušné funkce měření požadované měřící rozsahy ručně.
- Funkci ručního přepínání měřících rozsahů zrušíte stisknutím tlačítka „RANGE“, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Na displeji přístroje se opět objeví symbol automatického přepínání měřících rozsahů „AUTO“.

Důležité upozornění: Ruční přepínání měřících rozsahů nefunguje při měření kapacity, frekvence (střídy impulsů) a teploty.

Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty „REL“

Měření vztažné (relativní) hodnoty je signalizováno na displeji přístroje zobrazením symbolu „REL“ a umožňuje měření vztažené k předem zobrazené / naměřené hodnotě (která je uložena v paměti přístroje). Momentální naměřená hodnota bude vynulována a dojde k nastavení nové vztažné hodnoty. Na displeji přístroje se zobrazí rozdílová hodnota (aktuální naměřená hodnota minus vztažná hodnota nebo obráceně).

- Tuto funkci zapnete stisknutím tlačítka „REL“. Po stisknutí tohoto tlačítka dojde k uložení aktuálně naměřené hodnoty do paměti přístroje a na jeho displeji se zobrazí symbol „REL“.
- Po provedení dalšího měření se na displeji přístroje zobrazí rozdíl mezi hodnotou uloženou do paměti a novou naměřenou hodnotou.
- Zrušení této zvláštní funkce provedete opětovným stisknutím tlačítka „REL“. Přístroj se přepne znovu do režimu normálního provádění měření a z jeho displeje zmizí symbol „REL“.

Důležité upozornění: Tato funkce nefunguje při měření frekvence (střídy impulsů) a teploty. Tato funkce je vhodná zvláště k měření odporů. Hlavní zobrazení lze nastavit na hodnotu „0000“, to znamená, že můžete provádět měření odporu na rozsahu měření malých hodnot, aniž byste museli pokaždé odčítat od naměřené hodnoty hodnotu odporu měřících kabelů.

Příklad:

Nastavení vztažné hodnoty provedete následujícím způsobem:

Změřte příslušnou vztažnou hodnotu, například stejnosměrné napětí 12 V DC.

Stiskněte 1 x tlačítko „REL“. Vzdálíte-li nyní měřící hroty od měřeného zdroje napětí, zobrazí na displeji hodnota „DC – 12 V“.

Funkce automatického vypínání přístroje

Aby nedocházelo ke zbytečnému vybíjení do přístroje vložené baterie, je tento přístroj vybaven funkcí automatického vypínání. Pokud nestisknete během 15 minut žádné tlačítko nebo neotočíte-li otočným přepínačem volby funkcí měření (a nevypnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřícího přístroje.

Po automatickém vypnutí přístroj znovu zapnete otočením otočného přepínače do polohy „OFF“ a zvolením příslušné funkce měření (nastavení otočného přepínače do jiné polohy než „OFF“).

Zapnutí a vypnutí osvětlení displeje (tlačítko „HOLD“)

Zapnutí nebo vypnutí zadního podsvícení displeje provedete stisknutím tlačítka se symbolem „žárovky“ („HOLD“), které podržíte stisknuté déle než 1 sekundu. Displej zůstane po této akci osvětlený po dobu 30 sekund.

Důležité upozornění: Funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji lze aktivovat pouze při vypnutém osvětlení displeje. Pokud budete chtít tuto funkci aktivovat (zapnout osvětlení displeje) stiskněte nejprve tlačítko „HOLD“ (vypněte funkci podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje – viz odstavec „Funkce „HOLD“ - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji“).

Signalizace vybité baterie

Zobrazí-li se na displeji přístroje následující symbol vybité baterie v jeho levém dolním rohu



provedte výměnu baterie v přístroji.

Signalizace přepálené pojistky

Zobrazí-li se na displeji přístroje následující symbol přepálené pojistky v jeho pravém dolním rohu



provedte výměnu příslušné pojistky („F1“ nebo „F2“).

Signalizace nesprávného připojení měřících kabelů



Tento symbol se objeví na displeji přístroje (v jeho horním pravém rohu), jestliže zapojíte červený měřící kabel do zdířky „20 A“ nebo „ $\mu\text{A}/\text{mA}$ “ a otočným přepínačem zvolíte jinou funkci měření než měření proudu (zelené, černé nebo červené pole na okraji přepínače). V tomto případě vypněte měřící přístroj („OFF“) a zapojte červený měřící kabel do správné zdířky („V“) pro zvolenou funkci měření.

Údržba přístroje

Tento přístroj kromě občasné výměny baterie (případně 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 použijte čistý, antistatický a suchý čistící hadřík bez žmolků a chloupků.



K čištění nepoužívejte žádné uhličitánové čistící prostředky (sodu), benzín, alkohol nebo podobné látky. Mohli byste tak porušit povrch přístroje. Kromě jiného jsou výpary těchto čistících prostředků zdraví škodlivé a výbušné.

K čištění přístroje též nepoužívejte nástroje s ostrými hranami, šroubováky nebo drátěné kartáče a pod.

Tento návod na použitie je publikácia firmy Conrad Electronic, s.r.o., prevádzka Karpatská 5, 81105, Bratislava a zodpovedá technickému stavu pri tlači. Zmeny v technickom stave vyhradené. Majetok firmy Conrad Electronic, s.r.o. Verzia 05/04