

Digitální multimetr EX530

Obj. č.: 12 22 15

Obsah

Účel použití měřicího přístroje:	2
Maximální vstupní veličiny	2
Bezpečnostní předpisy	2
Manipulace s bateriemi	3
Ovládací tlačítka a součásti přístroje, zobrazení na displeji	3
Zobrazení na displeji	4
Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu	4
A - Vložení a výměna baterií (výměna pojistek)	4
B - Otočný přepínač	5
C - Měřicí kabely	5
Měření stejnosměrného napětí	5
Měření střídavého napětí (frekvence a střídá impulsů)	5
Měření stejnosměrného nebo střídavého napětí v milivoltech	6
Měření střídavých proudů (včetně frekvence a střídá impulsů) a stejnosměrných proudů	6
Měření odporů (rezistorů)	6
Akustická zkouška průchodnosti obvodů	7
Testování diod	7
Měření kapacity kondenzátorů	8
Měření frekvence (kmitočtu) a střídá impulsů	8
Měření teploty pomocí čidla typu K	8
Měření % 4 – 20 mA (měření smyčkového proudu)	9
Doplňující funkce měřicího přístroje	9
Funkce automatického nebo ručního přepínání měřících rozsahů	9
Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji	9
Funkce PEAK - zobrazení špičkových naměřených hodnot	9
Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot MAX/MIN	9
Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL	9
Zapnutí osvětlení displeje	10
Funkce automatického vypínání přístroje	10
Signalizace stavu nabití do přístroje vložené baterie	10
Údržba přístroje	10
Technické údaje a tolerance měření	10
Technické údaje	10
Tolerance měření	11

Strana

Účel použití měřicího přístroje:

- Měření stejnosměrných a střídavých napětí až do max. 1000 V.
- Měření stejnosměrných a střídavých proudů až do max. 10 A (20 A po dobu max. 30 s).
- Měření efektivních hodnot střídavého napětí (True RMS).
- Funkce měření 4 – 20 mA % (měření smyčkového proudu).
- Měření odporů (rezistorů) až do hodnoty 40 M Ω .
- Měření kapacity (kondenzátorů) až do max. 40 mF (40 milifarad).
- Měření kmitočtu až do max. 100 MHz a střídá impulsů v % (0,1 až 99,90 %).
- Měření vnitřního odporu (zkratu) – akustická kontrola průchodnosti obvodu či nízkohodnotného svodu, například pojistek, žárovek, přerušení obvodů, kabelů a vedení (pod 35 Ω akusticky).
- Testování diod (polovodičů).
- Měření teploty od – 50 °C do + 1000 °C (s čidlem typu K).
- Automatické přepínání měřících rozsahů, možnost zapnutí osvětlení displeje, varování při nesprávném připojení měřících kabelů, funkce podržení naměřené hodnoty na displeji, zobrazení naměřených špičkových hodnot, měření relativních (vztažných) hodnot, zobrazení maximálních a minimálních naměřených hodnot.

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

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 bezpodmínečné bezpečnostní předpisy!

Maximální vstupní veličiny

Funkce měření	Max. vstupní veličiny
mA AC, mA DC	500 mA (1000 V), rychlá pojistka.
A AC, A DC	10 A (1000 V), 20 A po dobu max. 30 sekund s přestávkou 15 minut)
V DC, V AC	1000 V
Měření odporu, kapacity, frekvence (střídá impulsů), test diod, kontrola průchodnosti obvodů	1000 V DC / AC
Měření teploty s čidlem typu K	1000 V DC / AC

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 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 bezpodmínečně následující pokyny.
- Nikdy nepřekračujte max. povolené vstupní veličiny, neboť existuje nebezpečí ohrožení Vašeho života úrazem elektrickým proudem následkem poškození měřicího 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. Nikdy neměřte kapacitu nabitých kondenzátorů, neboť jejich vybitím přes měřicí přístroj by mohlo dojít k jeho poškození. Před měřením vybitě 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.
- Nebudete-li přístroj dále používat, vypněte jej (přepněte otočný přepínač funkci 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 měřicí přístroj odpojit od měřeného objektu.

2

- Budete-li měřit napětí, nikdy nepřepínejte měřicí přístroj na měření proudu nebo odporu. Nikdy neměřte proud v zapojených (okruzích) s vyšším napětím než 1000 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.
- Budte 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.
- 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.

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 takovém případě použijte vhodné ochranné rukavice! Vytekly elektrolyty může navíc poškodit přístroje. Dejte pozor nato, že baterie nesmějí být zkrátovány, odhazovány do ohně nebo nabíjeny! V takovýchto případech hrozí nebezpečí exploze!

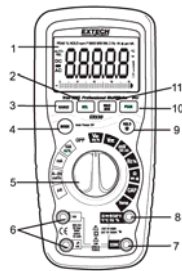


Vybité baterie jsou zvláštním odpadem a nepatří do domovního odpadu a musí být s nimi zacházeno tak, aby nedocházelo k poškození životního prostředí! K této účelům (k jejich likvidaci) slouží speciální sběrné nádoby v prodejnách s elektrospotřebiči nebo ve sběrných surovinách!

Šetřete životní prostředí! Přispějte k jeho ochraně!

Ovládací tlačítka a součásti přístroje, zobrazení na displeji

- 1 Displej z tekutých krystalů (LCD) se zadním podsvícením (nejvyšší zobrazená hodnota: 39999)
- 2 Tlačítko **REL** (relativ) = měření vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty
- 3 Tlačítko **RANGE** (rozsah) = ruční nebo automatické přepínání měřících rozsahů
- 4 Tlačítko **MODE** – volba různých režimů měření (2. a 3. funkce měření)
- 5 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, kontaktní měření teploty a s polohou **OFF** (vypnutí přístroje).
- 6 Zdíčka **10 A** měření stejnosměrného a střídavého proudu v rozsahu do **10 A** (20 A) a bezpečnostní zdíčka měření proudu v rozsazích **μ A / mA** (připojení červeného měřicího kabelu).
- 7 Bezpečnostní zdíčka 4 mm k připojení černého měřicího kabelu **COM** (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka minus).
- 8 Bezpečnostní zdíčka 4 mm **Ω CAP V °F °C Hz %** k připojení červeného měřicího kabelu pro měření napětí, proudu, kapacity, odporů (rezistorů), kmitočtu, teploty, testování diod / testování průchodnosti obvodů (společná zdíčka mnoha funkcí měření, zdíčka plus).
- 9 Tlačítko **HOLD** – funkce Data Hold (přidržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje) a tlačítko – zapnutí osvětlení displeje.
- 10 Tlačítko **PEAK** - měření špičkových hodnot.



- 11 Tlačítko **MAX / MIN** - měření maximálních a minimálních hodnot.

Zobrazení na displeji

PEAK Podržení zobrazení naměřené špičkové hodnoty na displeji přístroje

AUTO Automatické přepínání měřících rozsahů

HOLD Podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji přístroje

REL Zobrazení vztažné (relativní) neboli referenční hodnoty

MAX MIN Zobrazení naměřené maximální nebo minimální hodnoty



Symbol zapnutí funkce testování diod

Symbol akustické kontroly průchodnosti obvodů

Symbol stavu nabití do přístroje vložených baterií

Znaménko minus – záporná hodnota proudu nebo napětí

0 až 39999 Zobrazení naměřené hodnoty

DC Měření stejnosměrného proudu a napětí

AC Měření střídavého proudu a napětí

% Střídá 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})

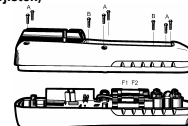
k kilo (10^3)

M mega (10^6)

0 až 39999 Zobrazení naměřené hodnoty

Zacházení s přístrojem, jeho uvedení do provozu

A - Vložení a výměna baterií (výměna pojistek)



Při výměně baterie (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**).
- Sundejte z přístroje jeho pryžový ochranný kryt.
- Vhodným křížovým šroubovákem vyšroubujte 2 šroubky [B] krytu bateriového pouzdra (při výměně pojistek vyšroubujte ještě 6 šroubků [A]) na zadní straně přístroje. Sundejte kryt bateriového pouzdra (zadní kryt přístroje = kryt pojistek).
- Vyndejte z pouzdra vybitou baterii a vložte do pouzdra novou baterii správnou polaritou.
- Při výměně pojistek dodržujte bezpodmínečné bezpečnostní předpisy! Zajistěte, aby vyměňované pojistky byly stejného typu a měly stejnou jmenovitou proudovou hodnotu. Použití drátem opravených pojistek nebo přemístění kontaktů pojistek není dovoleno. Jedná se o rychlou pojistku **0,5 A / 1000 V** (SIBA 72-142-40 pro měřicí rozsahy proudu mA / μ A) a rychlou pojistku **10 A / 1000 V** (SIBA 50-199-09 pro měřicí rozsah 20 A).

- Po provedení výměny baterie (pojistik) uzavřete opět opatrně kryt bateriového pouzdra (pojistik). Nasaďte na přístroj pryžový ochranný kryt.



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

B – Otočný přepínač

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 (odtrhací jiskra) nebo byste byli vystaveni ohrožení svého života úrazem elektrickým proudem při napětích vyšších než 25 V_{eff} AC nebo 35 V DC. Nikdy nepřekračujte maximální povolené vstupní velikiny.

V celém okruhu kolem otočného přepínače jsou uspořádány různé měřicí funkce. Druhé nebo další funkce měření zvolíte po příslušném nastavení otočného přepínače stisknutím tlačítka **MODE**. Existují dvě varianty tohoto měřicího přístroje. Varianta přístroje s 5 zeleně označenými funkcemi měření není vybavena polohou **mV DC-AC** a měřicí kapacit **CAP** má společnou polohu jako měření odporu a testování diod.

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.

Měření stejnosměrného napětí

Při měření stejnosměrného napětí postupujte následovně:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **V DC**.
- Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu například ke kontaktům baterie).
- Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.

Upozornění!

Neměňte 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 objeví znaménko minus -, je změřené napětí záporné nebo jste prohodili měřicí kabely.

Měření střídavého napětí (frekvence a střídý impulsů)

Při měření střídavého napětí postupujte následovně:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **V AC Hz %**.
- Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, zaštrčte je například do síťové zásuvky).
- Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.
- Budete-li chtít změnit frekvenci tohoto napětí stiskněte tlačítko **MODE** a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu frekvence (**Hz**).
- Budete-li chtít změnit střidu impulsů tohoto napětí stiskněte znovu tlačítko **MODE** a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu střidy impulsů (%).

5

- Zkontrolujte měřicí kabely, zda vedou proud tak, že vytvoříte mezi oběma měřicími hroty kontakt (zkrat). Na displeji přístroje by se měla v tomto případě zobrazit nulová hodnota odporu (0 Ω).
- 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 (kadafunou) nebo podobnými látkami. Takového okolnosti mohou měření zkrusit.

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 obvodů 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 pojistik. Při kontrole průchodnosti obvodů postupujte následovně:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **Ω →** (akustická kontrola průchodnosti obvodů a měření odporu).
- Stiskněte tlačítko **MODE**, aby se na displeji přístroje zobrazil symbol akustického signálu ())) a symbol měření odporu (Ω).
- Připojte paralelně k měřenému objektu (například k pojistce) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
- Z měřicího přístroje se ozve akustický signál, pokud bude průchozí odpor obvodu menší než cca 35 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:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **Ω →** (testování diod). Tlačítkem **MODE** zvolte měření odporu (Ω). Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.
- Stiskněte tlačítko **MODE**, aby se na displeji přístroje zobrazil symbol testování diod (→) a symbol měření 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.
- 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.
- 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.

7

Upozornění!

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

Měření stejnosměrného nebo střídavého napětí v milivoltech

Při měření stejnosměrného nebo střídavého napětí postupujte následovně:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **mV DC-AC**.
- Stisknutím tlačítka **MODE** zvolte funkci měření stejnosměrného **DC** nebo střídavého **AC** napětí. Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
- Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu).
- Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota napětí.

Upozornění!

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

Pokud se při měření stejnosměrného napětí objeví před naměřenou hodnotou znaménko minus -, je změřené napětí záporné nebo jste prohodili měřicí kabely

Měření střídavých proudů (včetně frekvence a střidy impulsů) a stejnosměrných proudů



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

- Měření v rozsahu do 4000 μA nebo do 400 mA:**
Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **μA / mA** (vlevo).
Otočte otočným přepínačem do polohy **μA** nebo **mA** (pokud neznáte přibližnou hodnotu proudu, zvolte nejvyšší rozsah).
- Měření v rozsahu 20 A:**
Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **10A** (vlevo).
Otočte otočným přepínačem do polohy **10A Hz %**
- Tlačítkem **MODE** zvolte měření střídavého proudu (**AC**) nebo stejnosměrného proudu (**DC**). Tyto symboly se zobrazí na displeji přístroje.
- Propojte oba měřicí hroty do série s měřeným objektem (baterie se spotřebičem, obvod, zapojení atd.).
- Na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu proudu. Pokud se před naměřenou hodnotou stejnosměrného proudu (**DC**) objeví znaménko minus -, je měřený proud záporný (nebo jste prohodili měřicí kabely).
- Budete-li chtít změnit frekvenci střídavého napětí stiskněte znovu tlačítko **MODE** a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu frekvence (**Hz**).
- Budete-li chtít změnit střidu impulsů střídavého napětí stiskněte znovu tlačítko **MODE** a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu střidy impulsů (%).

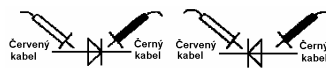
Měření odporů (rezistorů)



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

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **Ω →** (měření odporu). Tlačítkem **MODE** zvolte měření odporu (Ω). Tento symbol se zobrazí na displeji přístroje.

6



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:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **CAP** (měření kapacity) *.
- Připojte paralelně k měřenému objektu (kondenzátoru) měřicí kabely (přiložte měřicí hroty ke kontaktům měřeného kondenzátoru).
- Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota kapacity.

Upozornění!

Při měření kondenzátorů s vysokou kapacitou může trvat ustálené 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 (-).

* **Varianta s 5 zelenými polohami otočného přepínače:** Otočte otočným přepínačem do polohy **ΩCAP →** (měření kapacity). Stiskněte tlačítko **MODE**, aby se na displeji přístroje zobrazil symbol měření kapacity **F** (farad).

Měření frekvence (kmitočtu) a střidy impulsů

Při měření kmitočtu a střidy impulsů postupujte následovně:

- Zaštrčte banánek černého měřicího kabelu do zdířky **COM** a banánek červeného měřicího kabelu zaštrčte do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %**.
- Otočte otočným přepínačem do polohy **Hz %** (měření frekvence nebo střidy impulsů).
- Připojte paralelně k měřenému objektu měřicí kabely (přiložte měřicí hroty k měřenému objektu, ke generátoru atd.).
- Na displeji přístroje se zobrazí okamžitá naměřená hodnota frekvence.
- Budete-li chtít změnit střidu impulsů stiskněte tlačítko **MODE** a na displeji přístroje odečtete naměřenou hodnotu střidy impulsů (%).

Měření teploty pomocí čidla typu K

Při kontaktním měření teploty postupujte následovně:

- Zapojte záporný konektor kabelu čidla měření teploty do zdířky **COM** (-) a kladný konektor kabelu čidla do zdířky **Ω → CAP V °F °C Hz %** (+).
- Otočte otočným přepínačem do polohy **Temp** (měření teploty).
- Stisknutím tlačítka **MODE** zvolte jednotku měření teploty nebo °F (stupně Fahrenheit) nebo °C (stupně Celsia).
- Přiložte hrot termočlánku (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).
- 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

8

může být vystaven pouze hrot senzoru (termočlátku) na měření teploty. Pokud bude teplota mimo měřicí rozsah, zobrazí se na displeji přístroje symbol **OL**.

Měření % 4 – 20 mA (měření smyčkového proudu)

1. Proveďte stejný propojení jako při měření stejnosměrného proudu v miliampérech.
2. Otočte otočným přepínačem do polohy **4-20mA** %.
3. Na displeji přístroje se zobrazí smyčkový proud jako procentuální hodnota (%):
0 mA = - 25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % a 24 mA = 125 %.

Doplňující funkce měřicího přístroje

Funkce automatického nebo ručního přepínání měřicích rozsahů

Tento přístroj je vybaven funkcí automatického přepínání měřicích 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**.

Z displeje přístroje zmizí symbol **AUTO**.

Postupným tisknutím tlačítka **RANGE** můžete nyní zvolit (přepínat) u příslušné funkce měření požadovanou měřicí rozsahy ručně.

Funkci ručního přepínání měřicích rozsahů zrušíte stisknutím tlačítka **RANGE**, které podržíte stisknuté asi 2 sekundy. Na displeji přístroje se opět objeví symbol automatického přepínání měřicích rozsahů **AUTO**.

Důležité upozornění: Ruční přepínání měřicích rozsahů nefunguje při měření teploty.

Funkce HOLD - podržení zobrazení naměřené hodnoty na displeji

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

Nahoře na displeji v jeho prvním 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 speciální funkce ukládá do paměti přístroje naměřené záporné nebo kladné hodnoty při měření střídavých a stejnosměrných napětí nebo proudů, které se objevily během jedné milisekundy (ms). Zapnete-li tuto funkci (PEAK), dojde k automatickému vypnutí funkce automatického vypínání přístroje.

Pokud budete chtít tyto naměřené hodnoty na zobrazení displeji přístroje, stiskněte krátce tlačítko **PEAK**. Na displeji měřicího přístroje (multimetru) dojde v tomto případě k zobrazení symbolů **PEAK** a **MAX**. Přístroj provede aktualizaci těchto naměřených hodnot na svém displeji pokudž, jakmile změní vyšší špičkovou hodnotu.

Stisknete-li znovu tlačítko **PEAK**, pak se na displeji přístroje (multimetru) zobrazí symboly **PEAK** a **MIN**. Přístroj provede v tomto případě aktualizaci těchto naměřených hodnot na svém displeji pokudž, jakmile změní nižší špičkovou hodnotu.

Pokud budete chtít tuto funkci vypnout, stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **PEAK** delší dobu než 1 sekunda (2 sekundy).

Funkce zobrazení naměřených maximálních a minimálních hodnot MAX/MIN

Stiskněte krátce tlačítko **MAX/MIN**. Na displeji přístroje se zobrazí symbol **MAX** a maximální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou maximální hodnotu.

Stiskněte znovu krátce tlačítko **MAX/MIN**. Na displeji přístroje se zobrazí symbol **MIN** a minimální naměřená hodnota, která zůstane na displeji přístroje zobrazená tak dlouho, dokud přístroj nezměří novou minimální hodnotu.


Pokud budete chtít tuto funkci vypnout, stiskněte a podržte stisknuté tlačítko **MAX/MIN** delší dobu než 1 sekunda (2 sekundy).

Funkce měření vztažné (referenční, relativní) hodnoty REL

Měření vztažné (relativní) hodnoty je signalizováno na displeji přístroje (multimetru) 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).

Upozornění: Tato funkce nefunguje při měření % 4 – 20 mA.

9

Frekvenční rozsah (V AC):	50 až 1000 Hz
Koeficient amplitudy:	≤ 3 do 500 V; ≤ 1,5 do 1000 V
Funkce automatického vypínání:	Vypnutí přístroje po 15 minutách nečinnosti
Čidlo měření teploty (kontaktní):	Čidlo (termočlánek) typu K
Napájení:	1 baterie 9 V (NEDA 1604)
Indikace vybité baterie:	Zobrazení symbolu  na displeji
Pojistky:	500 mA / 1000 V; 10 A / 1000 V (rychlé keramické)
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 základní přesnost je zaručena v rozsahu 18 °C až 28 °C při relativní vlhkosti vzduchu nižší než 75 %.

Funkce měření	Měřicí rozsah a rozlišení	Přesnost
Střídavý proud (50 až 1000 Hz)	400 μA (0,01 μA)	± (1,5 % + 3 dgt)
	4000 μA (0,1 μA)	
	40 mA (0,001 mA)	
	400 mA (0,01 mA)	
	10 A (0,001 A)	
(20 A: 30 sekund se sníženou přesností)		
Stejnoseměrný proud	400 μA (0,1 μA)	± (1,0 % + 3 dgt)
	4000 μA (1 μA)	
	40 mA (0,01 mA)	
	400 mA (0,1 mA)	
	10 A (0,01 A)	
(20 A: 30 sekund se sníženou přesností)		
Střídavé napětí (50 až 1000 Hz)	400 mV (0,01 mV)	± (1,0 % + 4 dgt)
	4 V (0,0001 V)	
	40 V (0,001 V)	
	400 V (0,01 V)	
	1000 V (0,1 V)	
Stejnoseměrné napětí	400 mV (0,01 mV)	± (0,06 % + 2 dgt)
	4 V (0,0001 V)	
	40 V (0,001 V)	
	400 V (0,01 V)	
	1000 V (0,1 V)	
Odpor	400 Ω (0,01 Ω)	± (0,3 % + 9 dgt)
	4 kΩ (0,1 Ω)	
	40 kΩ (0,001 kΩ)	
	400 kΩ (0,01 kΩ)	
	4 MΩ (0,0001 MΩ)	
40 MΩ (0,001 MΩ)	± (2,0 % + 10 dgt)	
Kapacita	40 nF (0,001 nF)	± (3,5 % + 40 dgt)
	400 nF (0,01 nF)	
	4 μF (0,0001 μF)	
	40 μF (0,001 μF)	
	400 μF (0,01 μF)	

11

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**.

Tato funkce je vhodná zvláště k měření odporů (rezistorů). Hlavní zobrazení lze nastavit na hodnotu **00000**. To znamená, že můžete provádět měření odporu na rozsahu měření malých hodnot, aniž byste museli pokaždé odcítat od naměřené hodnoty hodnotu odporu měřicích kabelů.

Příklad:

Uložení vztažné hodnoty do paměti přístroje provedete následujícím způsobem: Změřte příslušnou vztažnou hodnotu, například stejnosměrné napětí 12 V DC. Stiskněte 1 x krátce tlačítko **REL**. Vzdálíte-li nyní měřicí hroty od měřeného zdroje napětí, zobrazí na displeji hodnota DC – 12 V.

Zapnutí osvětlení displeje


Stisknete tlačítko **HOLD** /  a podržte toto tlačítko stisknuté delší dobu než 1 sekundu. Po uplynutí doby 10 sekund dojde k automatickému vypnutí zadního podsvícení displeje.

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 nevytáhnete-li přístroj), dojde po uplynutí této doby k automatickému vypnutí měřicího přístroje. Budete-li chtít tuto funkci vypnout (deaktivovat) stisknete tlačítko **MODE** a současně zapnete přístroj (nastavení otočného přepínače do jiné polohy než **OFF**). Na displeji přístroje dojde k zobrazení symbolu **APO** d (= deaktivace funkce automatického vypínání přístroje). Tuto funkci znovu aktivujete vypnutím a zapnutím přístroje.

Po automatickém vypnutí přístroj znovu zapnete jeho vypnutím a zapnutím (otočením otočného přepínače do polohy **OFF** a zvolením příslušné funkce měření = nastavení otočného přepínače do jiné polohy než **OFF**).

Signalizace stavu nabití do přístroje vložené baterie

Zobrazí-li se na displeji přístroje pouze symbol  (bez 4 úrovní stavu baterie nad tímto symbolem), proveďte v přístroji okamžitě výměnu baterie.

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 používejte čistou, antistatickou a suchou čistící hadičku bez znečištění a chloupků.



K čištění nepoužívejte žádné uhlíkaté čisticí prostředky (sodu, benzín, alkohol nebo podobné látky či prostředky na drhnutí). Měli byste tak pořídit 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.

Technické údaje a tolerance měření

Technické údaje

Pouzdru přístroje:	Dvojitá izolace, vodotěsní (IP X7)
Odolnost vůči nárazům (spadnutí):	2 metry
Displej:	Displej z tekutých krystalů (LCD) s osvětlením
Kontrola průchodnosti obvodů:	Akustický signál při odporu: < 35 Ω, testovací proud: 35 mA
Test diod:	Testovací proud: 0,9 mA, napětí v propustném směru: 2,8 V
Hodnota mimo rozsah:	Zobrazení symbolu OL na displeji Bezkontaktní měření napětí: akustický signál
Vstupní odpor (impedance):	>10 MΩ (V DC), > 3 MΩ (V AC)
Četnost měření:	2 měření za sekundu

10

4000 μF (0,1 μF)	± (5,0 % + 10 dgt)
20 mF (0,001 mF)	
40 mF (0,001 mF)	nespecifikována

Funkce měření	Měřicí rozsah a rozlišení	Přesnost
Frekvence	40 Hz (0,001 Hz)	± (0,1 % + 1 dgt)
	400 Hz (0,01 Hz)	
	4 kHz (0,0001 kHz)	
	40 kHz (0,001 kHz)	
	400 kHz (0,01 kHz)	
	4 MHz (0,0001 MHz)	
40 MHz (0,001 MHz)		
100 MHz (0,01 MHz)	nespecifikována	
Citlivost: 0,8 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a < 100 kHz; 5 V _{ef} , střída impulsů 20 % až 80 % a > 100 kHz		
Frekvence (síť):	40,00 až 400 Hz (0,01 Hz)	± 0,5 %
Střída impulsů	0,1 až 99,9 % (0,01 %)	± (1,2 % + 2 dgt)
Šířka impulsů: 100 μs až 100 ms; frekvence: 5 Hz až 150 kHz		
Teplota (čidlo typu K)	- 50 až + 1000 °C (1 °C)	± (1,0 % + 2,5 °C)
4 – 20 mA %	- 25 až 125 %	± 50 dgt
0 mA = - 25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % a 24 mA = 125 %		



Tento návod k použití je publikace firmy Conrad Electronic.
Návod k použití odpovídá technickému stavu při tisku!
Změny vyhrazeny!
www.fkt.cz 10/2007 www.conrad.cz

12