



**NÁVOD K POUŽÍVÁNÍ**

**PK 470**

**SDRUŽENÝ KLEŠŤOVÝ PŘÍSTROJ  
S ČÍSLICOVÝM ZOBRAZENÍM**

[www.metra.cz](http://www.metra.cz)

## **OBSAH**

◆ Bezpečnostní požadavky .....	2
◆ Určení a přednosti .....	2
◆ Popis přístroje .....	3
◆ Podmínky použití .....	3
◆ Technické údaje .....	4
◆ Používání a funkce .....	5
◆ Údržba a odstavení přístroje .....	9
◆ Skladování a přeprava .....	9
◆ Dodávání a servis .....	10
◆ Doplnky .....	10
◆ Obrázky.....	11 až 14

## **1. BEZPEČNOSTNÍ POŽADAVKY**

Přístroj splňuje požadavky norem:

ČSN EN 61010-1 Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí  
a laboratorní zařízení

ČSN EN 61010-2-032 Zvláštní požadavky na klešťové ampérmetry držené v ruce  
k elektrickému měření a zkoušení

Bezpečnost obsluhy a spolehlivý provoz přístroje jsou zajištěny při jeho používání k účelům určeným tímto návodem.

Pro varování a ochranu obsluhy před překročením hranic bezpečného přístupu je hmatník přístroje opatřen na straně čelistí přepážkou, vymezující ochrannou vzdálenost a omezující nebezpečí dotyku se zkušenským vodičem.

Nelze-li splnit podmínky bezpečného používání, je nutno přístroj odstavit a zabezpečit proti náhodnému použití, zejména v případech:

- přístroj je viditelně poškozen
- nejsou splněny podmínky použití určené tímto návodem (orosení přístroje)
- chování přístroje neodpovídá popisu v návodu
- přístroj byl vystaven nepřijatelnému namáhání při manipulaci, během skladování nebo při dopravě (např. pád z velké výšky)

Před odejmutím víka prostoru napájecí baterie je nutné přístroj vždy odpojit od měřeného objektu.

Napětí měřeného proudového vodiče nebo napětí na měřicích svorkách přístroje proti zemi nesmí překročit hodnoty:

1000 V pro kategorii přepětí III (stupeň znečištění 2)

600 V pro kategorii přepětí IV (stupeň znečištění 2)

Přístroj i dodávané měřicí šňůry odpovídají třídě ochrany II (dvojitá izolace).

## **2. URČENÍ A PŘEDNOSTI**

**Přístroj je určen k měření :**

- skutečné efektivní hodnoty střídavých proudů a napětí včetně stejnosměrné složky (TRMS)
- efektivní hodnoty střídavých proudů a napětí
- stejnosměrného proudu a napětí
- kmitočtu proudu nebo napětí
- odporu (včetně akustického zkratoměru)

## Přednosti přístroje:

- měření proudu bez nutnosti přerušování proudového vodiče
- ochrana vstupů proti přetížení
- automatické přepínání rozsahů s možností pevného nastavení zvoleného rozsahu
- možnost volby zobrazování maximální hodnoty, minimální hodnoty, průměrné hodnoty z osmi za sebou následujících měření, nebo rozpětí mezi dosaženým maximem a minimem v době zařazení funkce DIFF
- přehledné zobrazení indikací, symbolů a měřené veličiny včetně fyzikální jednotky na 3 3/4 LCD s 41 dílkovou analogovou stupnicí ("bargraf")
- paměť aktuální hodnoty měřené veličiny (HOLD)
- automatické vypnutí přístroje po době nečinnosti cca 5 minut (s možností tuto funkci vyřadit)
- watchdog - ochrana proti zablokování činnosti

## 3. POPIS PŘÍSTROJE

Celkové uspořádání přístroje je znázorněno na obr. 1. Pouzdro je vyrobeno z odolného plastu. Hodnota měřeného proudu je snímána souměrně děleným magnetickým obvodem s vestavěnými Hall čipy. Čelisti magnetického obvodu se ovládají stiskem páky na boční straně hmatníku. Opačná strana hmatníku nese tlačítko spínače paměti aktuálního měření [**HOLD**]. Stav zapamatování a zrušení paměti se mění střídavě každým stiskem tlačítka. Stav zapamatování je indikován krátkým akustickým signálem a symbolem "**HOLD**" na displeji, přičemž je blokováno další měření.

Na horní straně pouzdra přístroje je umístěn 3 3/4 místný displej s 41 dílkovou analogovou stupnicí ("bargrafem") a indikacemi aktuální měřené veličiny, případně stavu přístroje. Pod displejem jsou umístěny tlačítka volby pracovních režimů přístroje a otočný přepínač určený k zapnutí přístroje a volbě měřené veličiny.

V otvorech spodního čela hmatníku jsou umístěny zdířky pro připojení měřeného napětí nebo odporu "**V**", "**Ω**", "**COM**". Přístroj je napájen 9V baterií, umístěnou v prostoru spodní části pouzdra přístroje pod ochranným víčkem. Víčko lze odejmout po uvolnění šroubku vhodným nástrojem.

**Před odejmutím víčka prostoru napájecí baterie je nutné přístroj vždy odpojit od měřeného objektu.**

Přístroj je vybaven poutkem pro snadnější manipulaci a prevenci pádů.

## 4. PODMÍNKY POUŽITÍ

Přístroj může být používán v prostředí obyčejném, neobsahujícím agresivní plyny a páry, bez znatelných vibrací a rázů při respektování následujících podmínek:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| - rozsah pracovních teplot:        | -5 až +45°C  |
| - relativní vlhkost:               | do 85% při teplotě 23°C                                  |
| - tlak vzduchu:                    | 70 až 106 kPa  |
| - pracovní poloha:                 | libovolná  |
| - mechanická odolnost:             | odpovídá ČSN EN 60068-2-29                               |
| - vnější střídavé magnetické pole  | max 400 A/m (0,5mT) (od ss do 50 Hz) v kterémkoliv směru |
| - elektromagnetická kompatibilita: | vyzařování dle ČSN EN 61326-1, třída B                   |
| odolnost                           | dle ČSN EN 61326-1, zařízení pro přerušovaný provoz      |

**Správná funkce přístroje není zaručena, je-li na displeji zobrazen symbol "BAT", indikující nízkou úroveň napájecího napětí.**

## 5. TECHNICKÉ ÚDAJE

Měřená veličina	Měřicí rozsah	Rozlišovací schopnost	Přesnost měření	Poznámka
proud	0 ÷ 399,9 A 1000 A	0,1 A 1 A	1% z MR	
napětí	0 ÷ 399,9 V 1000 V	0,1 V 1 V	1% z MR	
kmitočet	20 ÷ 399,9 Hz	0,1 Hz	0,5% z MR	1) v rozsahu napětí 20 až 1000 V a proudu 50 až 600 A
odpor	0 ÷ 399,9 Ω 3,999 kΩ 39,99 kΩ 399,9 kΩ	0,1 Ω 0,001 kΩ 0,01 kΩ 0,1 kΩ	0,5% z MR	
zkratoměr (akustická signalizace)	0 ÷ 399,9 Ω	0,1 Ω	0,5% z MR	0 ÷ 9,9 Ω trvalý tón 10,0 ÷ 100,0 Ω přerušovaný tón 100,1 ÷ 399,9 Ω bez tónu

MR - měřicí rozsah

### Referenční podmínky:

teplota okolí:	+23°C ± 2°C
relativní vlhkost:	40% ± 20% při referenční teplotě
tlak vzduchu:	70 až 106 kPa
poloha:	libovolná
činitel zkreslení střídavé měřené veličiny:	max 0,75%
špičkový činitel střídavé měřené veličiny:	1,414 ± 0,5% (sinusová vlna)
kmitočet střídavé měřené veličiny:	50Hz ± 1Hz
vnější magnetické pole:	max. 40 A/m (od ss do 50 Hz)
vnější elektrické pole:	max. 1 kV/m (od ss do 50 Hz)

### Kmitočtový rozsah měření:

proudu do 200 A:	30 až 500 Hz
do 400 A:	30 až 300 Hz
nad 400 A:	30 až 100 Hz
napětí:	30 až 1000 Hz

**Vnitřní odpor na napět'ových rozsazích:** 1 MΩ

**Max. rozměr měřeného proudového vodiče:** φ 35 mm, nebo profil 50 x 10 mm

**Teplotní koeficient:** ± 0.10 % z měřicího rozsahu /K

**Vnější střídavé magnetické pole:** povolená změna 100%

**Napájecí baterie:** 9 V, alkalická IEC 6LR 61, resp. IEC 6F22  
max. odběr 20 mA

**Doba provozu:** s novou baterií min. 12 hodin  
Nedostatečná hodnota napájecího napětí je indikována symbolem "BAT" na displeji

**Doba ustálení po zapnutí:** max. 5 sekund

**Přetížitelnost:**

Trvalá:	Přístroj musí vydržet přetížení 120 % příslušného rozsahu po dobu dvou hodin
Krátkodobá:	Přístroj musí vydržet přetížení <ul style="list-style-type: none"><li>- 5 000 A 1x po dobu 5 s</li><li>- 1500 V 9x po dobu 0,5 s a 1x po dobu 5 s,</li><li>- interval mezi následnými přetíženími je 60 s</li></ul>

**Bezpečnostní požadavky:**

**Napětí měřeného proudového vodiče nebo napětí na měřicích svorkách přístroje proti zemi nesmí překročit hodnoty:**

**1000 V pro kategorii přepětí III (stupeň znečištění 2)**

**600 V pro kategorii přepětí IV (stupeň znečištění 2)**

**Přístroj i dodávané měřicí šňůry odpovídají třídě ochrany II (dvojitá izolace)**

<b>Odolnost proti rázům:</b>	dle ČSN EN 60068-2-29
<b>pádům:</b>	dle ČSN IEC 68-2-32
<b>Odolnost proti teplotám:</b>	-25°C až +70°C
<b>Tepelná odolnost pouzdra přístroje:</b>	max. +120°C
<b>Stupeň krytí:</b>	IP40
<b>Rozměry přístroje:</b>	291 x 110 x 60 mm (viz rozměrový náčrtek na obr. 1)
<b>Hmotnost:</b>	800 g

## **6. POUŽÍVÁNÍ A FUNKCE**

### **6.1. Uvedení přístroje do provozu**

- po uvolnění šroubku vhodným nástrojem lze sejmout víko prostoru napájecí baterie na spodním dílu pouzdra přístroje  
**Před odejmutím víka prostoru napájecí baterie je nutné přístroj vždy odpojit od měřeného objektu.**
- napájecí baterie doporučeného typu se připojí ke kontaktům (pozor na orientaci) a vloží se do přístroje
- víko se nasadí zpět a zajistí šroubkem
- přístroj se zapne otočením přepínače volby měřené veličiny do polohy, při které žlutá značka na hmatníku přepínače ukazuje na symbol zvolené měřené veličiny
- přístroj zahájí činnost autotestem (na displeji se po dobu 2 s zobrazí všechny segmenty). Během této doby je prováděna autokalibrace. Po skončení kalibračního cyklu je přístroj připraven k měření.  
**Během autokalibrace se provádí kompenzace zbytkového magnetismu čelistí přístroje. Po tuto dobu nesmí být magnetický obvod čelistí vystaven působení měřeného proudu.**
- vlivem mimořádných vnějších příčin může během činnosti dojít k zobrazení všech segmentů a k autokalibraci, v tomto případě je nutno dodržet podmínky uvedené v předchozím bodě a obnovit i manuální nastavení tlačítek volby pracovních režimů.
- přístroj se vypne otočením přepínače volby měřené veličiny do polohy, při které modrá značka na hmatníku přepínače ukazuje do kterékoliv polohy modře vyznačeného pole "OFF"

## 6.2. Popis měření

Po zapnutí a počáteční autokalibraci přístroj automaticky nastaví měření veličiny zvolené polohou otočného prepínače v následujícím základním režimu:

- automatická volba měřicího rozsahu (na displeji zobrazena indikace "**AUTO**")
  - měření skutečné efektivní hodnoty v případě proudu nebo napětí (na displeji zobrazena indikace "**AC+DC**")
  - automatické vypínání, pokud obsluha nezasáhne do ovládacích prvků přístroje po dobu cca 5 minut. Spotřeba přístroje poklesne na cca 5mA.
- Stav lze ukončit pouze vypnutím přístroje.
- měření kmitočtu proudu v případě volby měření kmitočtu

Pokud nelze z prostorových důvodů přímo odečítat údaj displeje, lze aktuální naměřenou hodnotu uchovat stiskem tlačítka [ **HOLD** ] na boční straně hmatníku přístroje proti ovládací páce čelistí. Stav pamatování je indikován krátkým akustickým signálem a zobrazením symbolu "**HOLD**" na displeji. Stav se zruší dalším stiskem tlačítka [ **HOLD** ], čímž se současně obnoví proces měření.

Jestliže hodnota měřené veličiny překročí měřicí rozsah, zobrazí se na displeji symbol překročení rozsahu "**OL**".

### Měření napětí (obr. 2)

- otočný prepínač volby měřené veličiny se nastaví do polohy označené symbolem **V**.
  - do zdířek označených symboly "**V**" (+vodič) a "**COM**" (-vodič) zasuneme měřicí šňůry
- Maximální hodnota měřeného napětí proti zemi nesmí překročit hodnoty:**
- 1000 V pro kategorii přepětí III (stupeň znečištění 2)**
  - 600 V pro kategorii přepětí IV (stupeň znečištění 2)**

### Měření proudu (obr. 3)

- otočný prepínač volby měřené veličiny se přepne do polohy označené symbolem **A**
  - po ukončení autokalibrace se čelistmi přístroje obemkne měřený jednožilový vodič tak, aby vodič byl pokud možno uprostřed magnetického obvodu čelistí. Je vhodné se přesvědčit, že nic nebrání dokonalému styku čelistí.
- Napětí měřeného proudového vodiče bez další přídavné izolace proti zemi nesmí překročit hodnoty:**
- 1000 V pro kategorii přepětí III (stupeň znečištění 2)**
  - 600 V pro kategorii přepětí IV (stupeň znečištění 2)**
- citlivost přístroje lze zvětšit ovinutím měřeného vodiče kolem čelistí magnetického obvodu. Skutečnou hodnotu měřeného proudu pak získáme podělením údaje displeje počtem průchodů měřeného vodiče magnetickým obvodem čelistí.
  - zbytkové zmagnetování čelistí po měření větších hodnot stejnosměrného proudu může způsobit nenulový údaj displeje i v případě, kdy okem čelistí neprotéká žádný měřitelný proud. Vliv zbytkového magnetismu lze odstranit vypnutím a opětovným zapnutím přístroje (autokalibrace) mimo vodič, kterým protéká proud
  - polarita ss proudu je indikována správným znaménkem je-li proudový obvod zapojen podle polarity označené na pouzdru přístroje

### Měření kmitočtu (obr. 2, resp. obr. 3)

Přístroj umožňuje měření kmitočtu proudu nebo napětí. Volba veličiny se provádí způsobem popsáním v odstavci 6.3. tohoto návodu a je indikována symbolem "**A**", nebo "**V**" displeje. Po přepnutí do režimu měření kmitočtu přístroj zařadí automaticky měření kmitočtu proudu.

- otočný prepínač volby měřené veličiny se nastaví do polohy **Hz**
- podle obr. 2 (napětí) nebo obr. 3 (proud) se připojí měřená veličina (nezáleží na polaritě připojení)

**Napětí měřeného proudového vodiče nebo napětí na měřicích svorkách přístroje proti zemi nesmí překročit hodnoty:**

**1000 V pro kategorii přepětí III (stupeň znečištění 2)**

**600 V pro kategorii přepětí IV (stupeň znečištění 2)**

- kmitočet lze měřit se zaručenými parametry pouze za podmínek stanovených poznámkou <sup>1)</sup> v tabulce technických údajů. Je vhodné ověřit si před vlastním měřením hodnotu měřené veličiny. Není-li během měření dodržena dolní mez měřené veličiny, je tento stav indikován na displeji údajem "0.0 Hz" .

#### **Měření odporu (obr. 4)**

Po přepnutí přepínače do polohy " $\Omega$ " přístroj zařadí automaticky režim přepínání rozsahů měření odporu. Měřený odpor nesmí být během měření připojen k vnějšímu zdroji napětí. Měřicí svorky přístroje jsou chráněny před nežádoucí manipulací přepětíovou ochranou do 500V.

- otočný přepínač volby měřené veličiny se nastaví do polohy označené symbolem  $\Omega$
- do zdírek označených symboly " $\Omega$ " a "COM" zasuneme měřicí šňůry a podle obr. 4 se připojí měřený odpor

**Na měřeném odporu nesmí být napět'ový úbytek způsobený vnějšími zdroji**

#### **Akustický zkratoměr (obr. 4)**

Po přepnutí do příslušné polohy přepínače přístroj zařadí měření odporu na rozsahu 399,9  $\Omega$ . Měřený obvod nesmí být během měření připojen k vnějšímu napětí. Měřicí svorky přístroje jsou chráněny před nežádoucí manipulací přepětíovou ochranou do 500V.

- otočný přepínač volby měřené veličiny se nastaví do polohy označené symbolem  $\bullet$ ))))
- do zdírek označených symboly " $\Omega$ " a "COM" zasuneme měřicí šňůry a podle obr. 4 se připojí měřený odpor

**Na měřeném odporu nesmí být napět'ový úbytek způsobený vnějšími zdroji**

Akustická signalizace: zkrat (odpor  $<10\Omega$ ) - trvalý tón  
odpor v rozmezí 10 až  $100\Omega$  - přerušovaný tón  
Displej zobrazuje hodnotu odporu měřeného obvodu do 399.9  $\Omega$

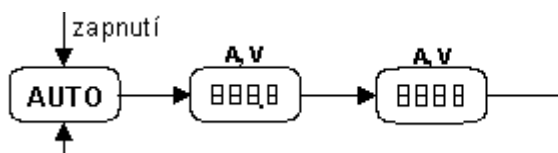
### **6.3. Tlačítka volby pracovních režimů**

Na horní straně pouzdra přístroje v prostoru pod displejem jsou umístěna čtyři tlačítka určená k rozšíření funkcí přístroje. Každé tlačítko dovoluje postupně každým stiskem volit jednu z několika funkcí seřazených do stále se opakující sekvence tak, jak je graficky znázorněno v následujícím popisu obsluhy jednotlivých tlačítek. Každá ze zvolených funkcí je indikována na displeji příslušným symbolem shodným se symboly v popisu obsluhy. Výchozí stav po zapnutí přístroje je v popisu znázorněn šipkou s heslem "zapnutí".

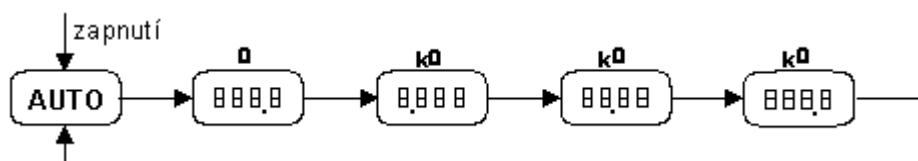
#### **Tlačítko [ AUTO RANGE ]**

Slouží k vypnutí/zapnutí režimu automatické volby měřicího rozsahu a zařazení zvoleného pevného rozsahu dle následujících schémat (změna rozsahu je indikována změnou pozice desetinné tečky) :

**proud a napětí:**

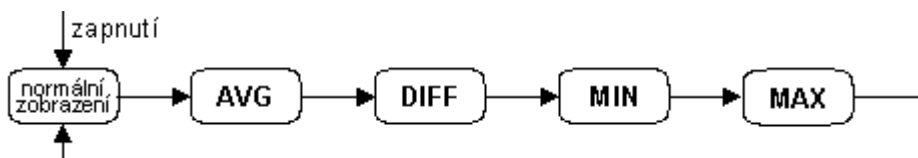


odpor:



### Tlačítko [ MAX/MIN AVG/DIFF]

Slouží k řazení režimů zobrazení statistik dle schématu:



**AVG** - přístroj zobrazuje aritmetický průměr z osmi za sebou následujících měření

**DIFF** - přístroj zobrazuje rozpětí mezi maximální a minimální hodnotou měřené veličiny dosaženou od okamžiku zařazení režimu DIFF (DIFF = MAX - MIN)

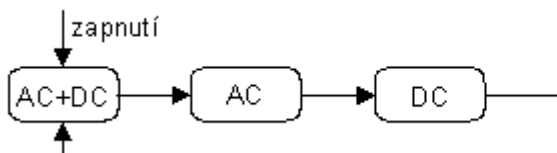
**MIN** - přístroj zobrazuje minimální hodnotu měřené veličiny dosaženou od okamžiku zařazení režimu MIN (vlečené minimum)

**MAX** - přístroj zobrazuje maximální hodnotu měřené veličiny dosaženou od okamžiku zařazení režimu MAX (vlečené maximum)

### Tlačítko [ AC/DC ]

Slouží k přepínání charakteru měřené veličiny dle následujících schémat:

proud a napětí:



**AC+DC**- měření skutečné efektivní hodnoty vstupní veličiny (TRMS)

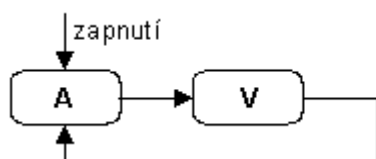
**Při záporné stejnosměrné složce je před údajem zobrazeno znaménko minus.**

**AC**- měření střídavé složky vstupní veličiny. Přístroj si kontroluje úroveň celkové efektivní hodnoty vstupní veličiny. Zařazený měřicí rozsah musí odpovídat této hodnotě, jinak přístroj hlásí překročení rozsahu indikací "OL " i když zvolený rozsah vyhovuje úrovni měřené střídavé složky. Při přepnutí do AC je nutno vyčkat na odeznění přechodového jevu v měřicích obvodech.

**DC**- měření stejnosměrné složky vstupní veličiny. Přístroj si kontroluje úroveň celkové efektivní hodnoty vstupní veličiny. Zařazený měřicí rozsah musí odpovídat této hodnotě, jinak přístroj hlásí překročení rozsahu indikací "OL " i když zvolený rozsah vyhovuje úrovni měřené stejnosměrné složky.



**kmitočety:**



**A** - měření kmitočtu proudu  
**V** - měření kmitočtu napětí

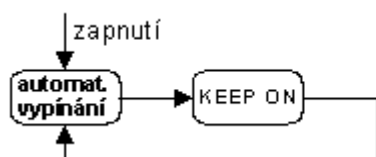
**odpor:** tlačítko nemá funkci

**akustický zkratoměr:** tlačítko nemá funkci

Při měření zbývajících veličin manipulace s tlačítkem [ **AC/DC** ] neovlivní činnost přístroje.

### **Tlačítko [ KEEP ON ]**

Standardně slouží k vypnutí/zapnutí režimu automatického vypínání přístroje po cca 5 minutách nečinnosti.



**KEEP ON** - automatické vypínání přístroje je vypnuto

## **7. ÚDRŽBA A ODSTAVENÍ PŘÍSTROJE**

Údržbu lze omezit na občasou prohlídku mechanického stavu magnetických čelistí, kontrolu úplnosti a mechanického stavu přístroje. Pozornost nutno věnovat i stavu zdířek a víčka napájecí baterie.

V případě dlouhodobého odstavení přístroje se doporučuje napájecí baterii vyjmout.

## **8. SKLADOVÁNÍ A PŘEPRAVA**

Přístroje se balí dle technologických předpisů výrobce nebo podle zvláštní dohody mezi výrobcem a odběratelem tak, aby nemohly být přepravou poškozeny. Přístroje zabalené v původním obalu a chráněné proti povětrnostním vlivům je možno přepravovat všemi běžnými dopravními prostředky.

Teplota během přepravy musí být v rozmezí  $-25^{\circ}\text{C}$  až  $+55^{\circ}\text{C}$ , relativní vlhkost nesmí přesáhnout 85% při teplotě  $+23^{\circ}\text{C}$  a atmosférický tlak musí být v rozmezí 70kPa až 106kPa. Při dopravě je nutno dodržovat předpisy pro přepravu křehkého zboží.

Přístroje je nutno skladovat v přepravním kufru na místě zcela chráněném proti povětrnostním vlivům, při teplotě okolního vzduchu  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$ , relativní vlhkosti až 85% při  $23^{\circ}\text{C}$  a tlaku vzduchu 70kPa až 106kPa.

## **9. DODÁVÁNÍ A SERVIS**

### **Rozsah dodávky**

- přístroj PK 470 v PE sáčku
- 2 ks měřicích šňůr (červená, černá)
- kufr na přístroj s příslušenstvím
- přepravní obal
- návod k používání
- záruční list

Likvidace obalů: do tříděného odpadu (obaly nejsou vratné)

### **Záruka a reklamacce**

Na výrobek se vztahují záruční a reklamační podmínky uvedené v záručním listu nebo vymezené v kupní smlouvě.

**a a e Doporučený interval kalibrace u výrobce jsou 2 roky !**

### **Opravy a servis**

Veškeré opravy a servis v záruční i pozáruční době provádí výrobní závod, případně smluvní autorizovaná opravna.

## **10. DOPLŇKY (NA ZVLÁŠTNÍ OBJEDNÁVKU)**

Možnosti přístroje lze významným způsobem rozšířit použitím řady doplňků dodávaných na základě zvláštní objednávky. Popis použití doplňků je předmětem jejich návodů k používání.

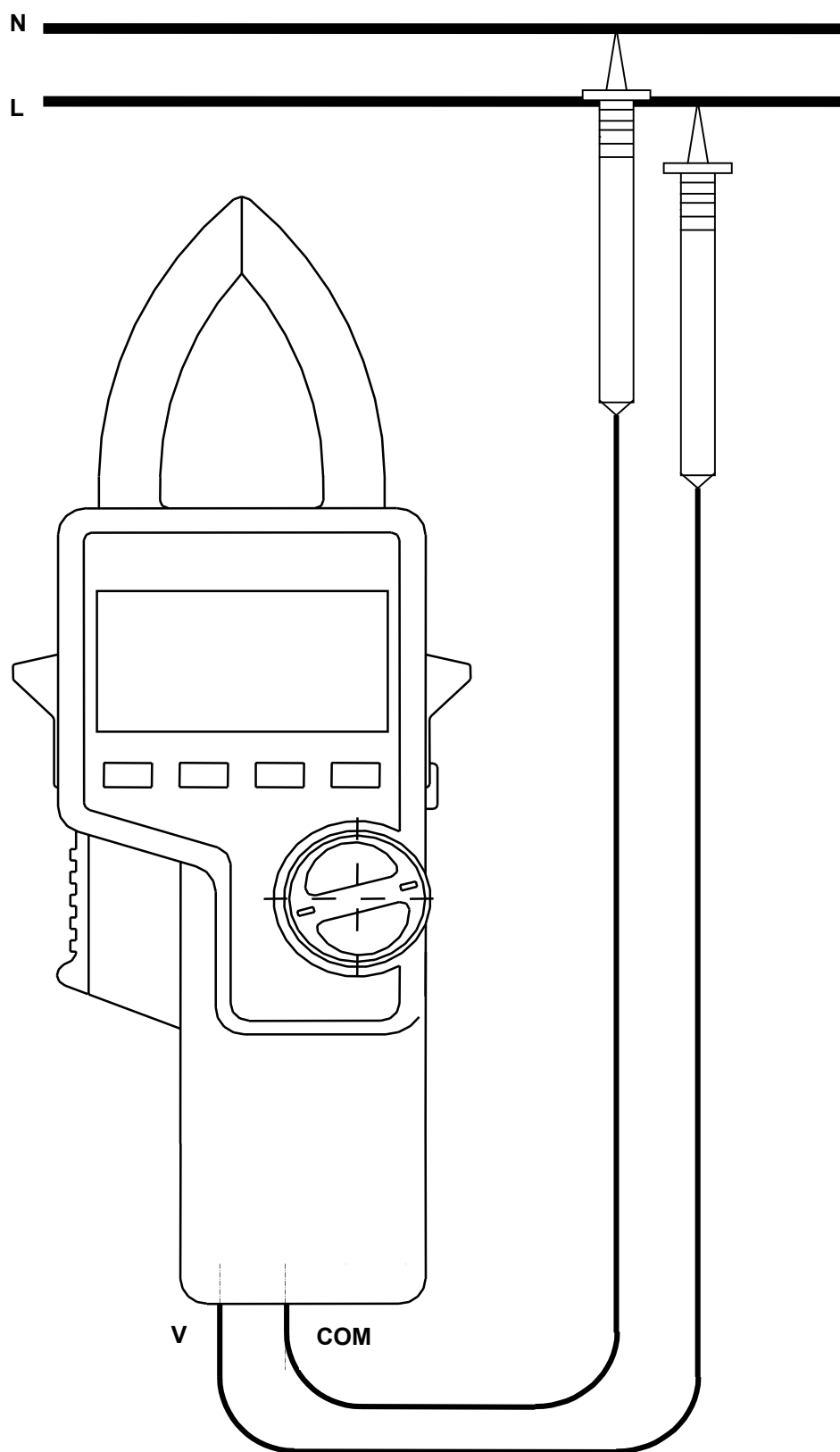
### **Hlavice pojistkové PD10, PD11**

Po zašroubování do pojistkového spodka místo pojistkové vložky umožňují snadné a pohotové měření proudu chráněným elektrickým vodičem.

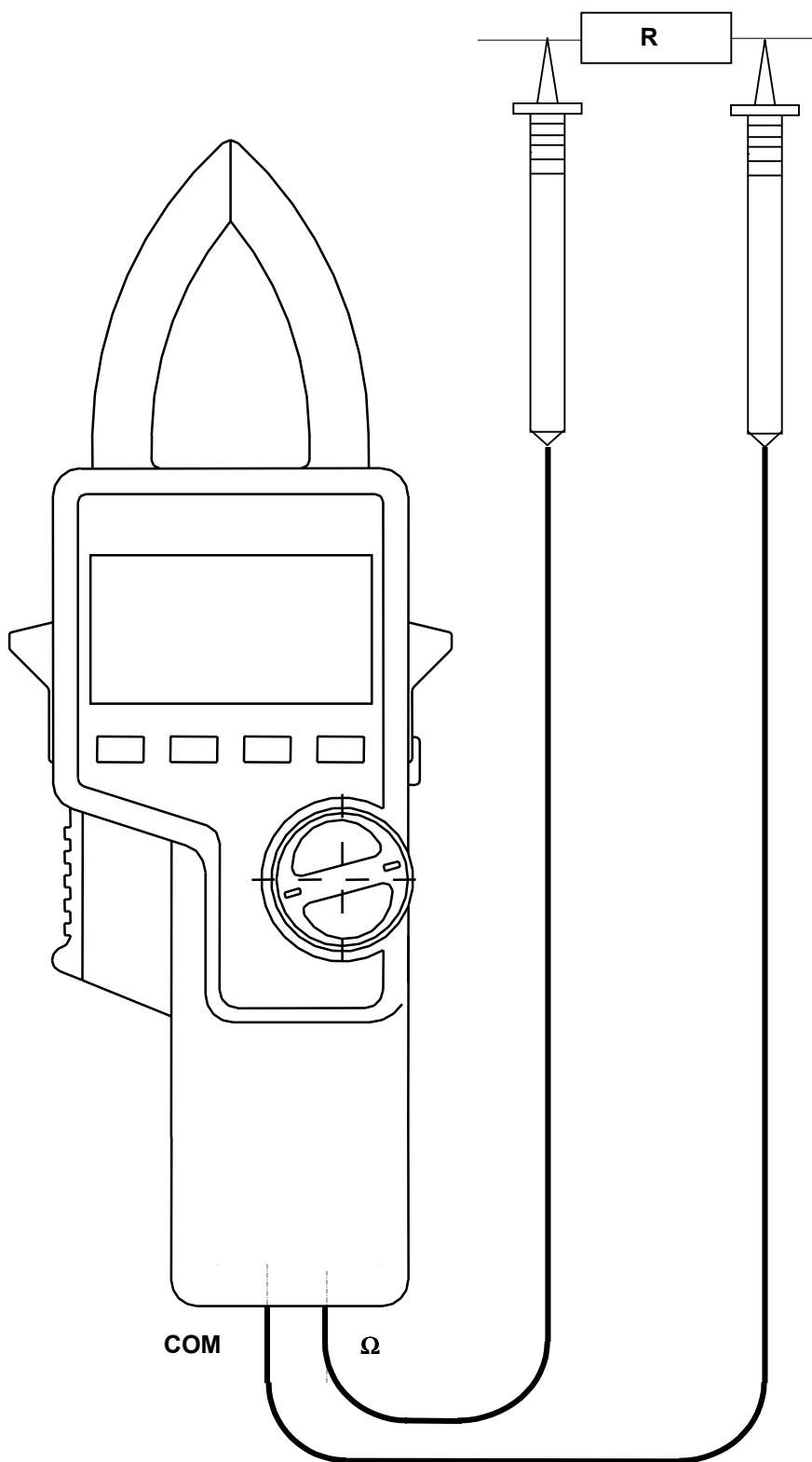
### **Snímač proudu PD20**

Umožňuje měření proudu v přírodní šňůře jednofázových spotřebičů bez nutnosti zásahu do elektrické instalace.

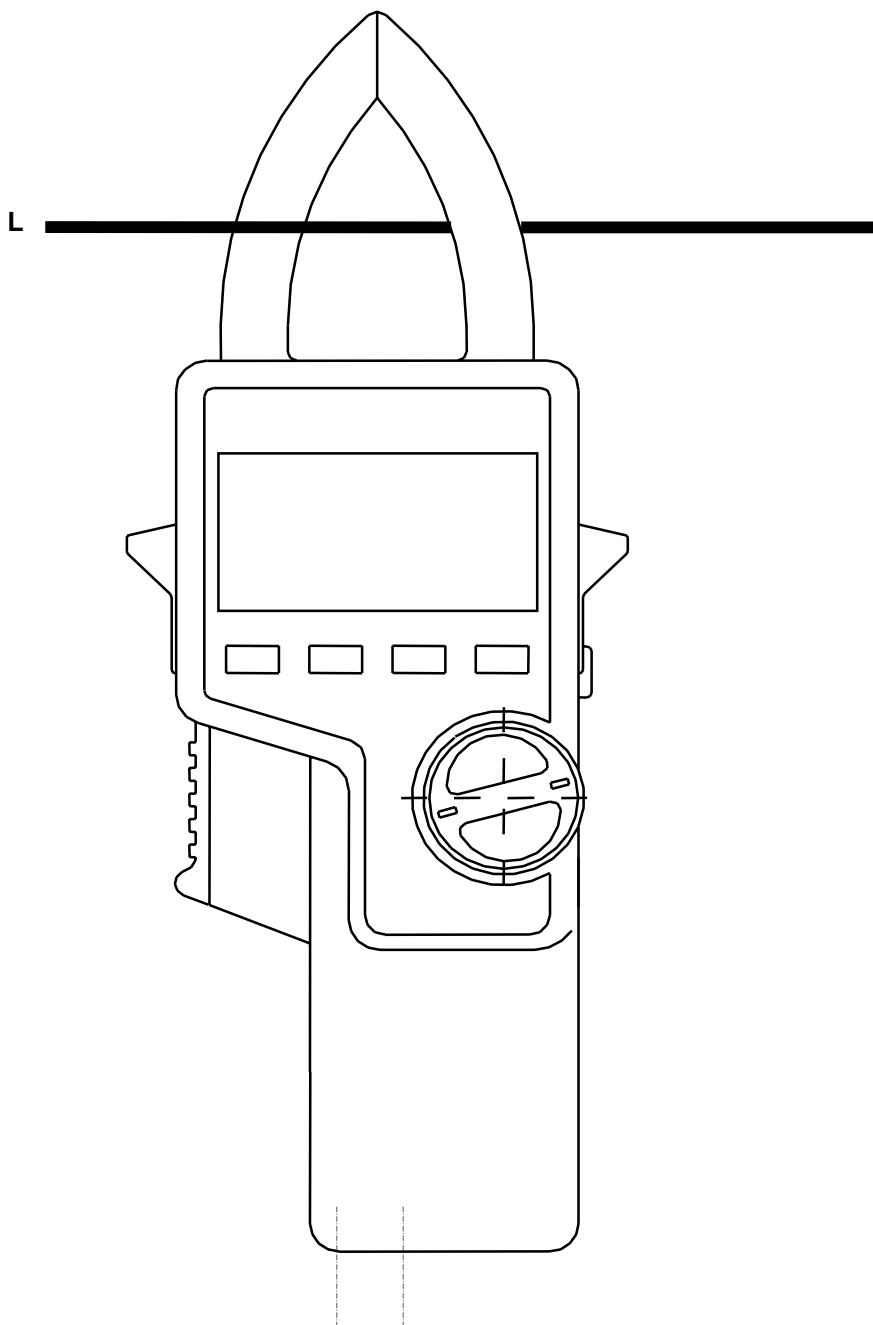




Obr.2. Měření napětí a kmitočtu



Obr.4. Měření odporu



Obr.3. Měření proudu a kmitočtu