

klešťový
přístroj

PK 400

návod k obsluze



Metra Blansko



KLEŠŤOVÝ PŘÍSTROJ PK 400



umožňuje měření důležitých elektrických veličin při montážních a údržbářských pracích v silnoproudých obvodech - výroba, rozvod, užití. Lze jím pohodlně a přesně měřit:

ss a st napětí - TRMS do 660 V

ss a st proudy - TRMS do 1000 A

ss výkon do 200 kW

jednofázový činný a zdánlivý výkon do 200 kW (kVA)

účinník ($\cos \varphi$) od 0,30 - 1,00 (kap. i ind.)

kmitočet od 40 Hz do 1000 Hz

PŘEDNOSTI PŘÍSTROJE

- široký rozsah měřených veličin
- automatické přepínání měřicích rozsahů (mimo rozsahy měření maximální hodnoty proudu a měření účinníku)
- měření maximální hodnoty proudu
- jednoduché ovládání přístroje
- měření skutečné efektivní hodnoty st proudu a napětí
- napájení přístroje z vestavěné baterie
- paměť měření

POPIS PŘÍSTROJE

V horní části přístroje je souměrně dělený magnetický obvod ve kterém jsou umístěny Hallovy generátory. Magnetický obvod se otevírá stisknutím tlačítka spojeného s pohyblivou pákou magnetického obvodu. Na tlačítku je spínač S paměťového obvodu. Pod magnetickým obvodem je průhled pro odečítání měřených veličin na 3 1/2 místném LC displeji. Pod displejem je vypínač (OFF - ON) přístroje a přepínač pro měření jednotlivých veličin. Na spodní čelní straně přístroje je svorkovnice se zdílkami pro měření napětí a analogový výstup při měření proudu pro připojení zapisovače, případně jiného měřicího přístroje. Zamezení připojení všech zdílek je dosaženo pohyblivou krytkou. Nelze současně připojit napětí a výstup.

Přístroj je napájen z vestavěné 9 V baterie, která se vkládá ze spodní strany přístroje po odklopení víčka.

METRA BLANSKO
AKCIOVÁ SPOLEČNOST
HYBEŠOVA 53

678 23 BLANSKO

TELEFON: (0506) 822

TELEX: 622 00

FAX: (0506) 4568

TECHNICKÉ ÚDAJE

Měř. veličina	Měř. rozsah	Rozkl. schop.	Přesnost měření ±(z měř. rozsahu)	Další údaje
V ⇒	3 - 199,9 V 680 V	0,1 V 1 V	0,5 %	
A ⇒	3 - 199,9 A 1000 A	0,1 A 1 A	1 % do 800 A 1,5 % nad 800 A 2,5 %	
A ⇒ max hold	3 - 199,9 A 1000 A	0,1 A 1 A	2 % do 800 A 2,5 % nad 800 A 3,5 %	
kW ⇒	19,99 kW 199,9 kW	0,01 kW 0,1 kW	2 % do 800 A 2 % nad 800 A 4 %	v rozsahu napětí 50 - 680 V
kVA ⇒	19,99 kVA 199,9 kVA	0,01 kVA 0,1 kVA	2 % do 800 A 2 % nad 800 A 4 %	v rozsahu napětí 50 - 680 V
cos φ	0,30 kap - - 1,00 - - 0,30 ind		Z max. měřené hodnoty (tj. 1,00) 5 %	v rozsahu napětí 50 - 680 V proudů 20-1000 A
za podm., že zdánlivý výkon > 5 kVA na rozsahu 20 kVA a > 20 kVA a < 200 kVA na rozsahu 200 kVA				
Hz	40-199,9 Hz 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz	1 %	v rozsahu napětí 50 - 680 V
Analog. výstup A ⇒	3 - 199,9 A 1000 A		do 200 A 1 % do 800 A 1,5 % nad 800 A 2,5 %	1 mV/A nad 200 A 0,2 mV/A
Analog. výst. 200 A ⇒ max hold	3 - 199,9 A		2 %	1 mV/A
Analog. výst. 1000 A ⇒ max hold	1000 A		do 800 A 2,5 % nad 800 A 3,5 %	0,2 mV/A

Rozsah pracovních teplot 5 °C až 40 °C
 Odolnost proti teplotám -20 °C až 50 °C

Teplotní koeficient	0,2 % / K (cos φ 0,4 % / K)	
Četnost měření	A ss, st	1/s
	V ss, st	1/s
	výkon	0,5 / s
	kmitočty	1/s
	účinnost (cos φ)	0,2/s
Uchování údaje při použití paměti (max. hold)	30 s	

Kmitočtový rozsah
 proudů st do 200 A 30 - 200 Hz
 nad 200 A 30 - 80 Hz
 napětí st 30 - 1000 Hz
 výkon st 30 - 200 Hz u proudů do 200 A
 30 - 80 Hz u proudů nad 200 A
 účinnost (cos φ) 30 - 200 Hz u proudů do 200 A
 30 - 80 Hz u proudů nad 200 A

Elektrická pevnost 4 kV
 Napájecí baterie 9 V alkalická IEC 6LR 61

Typická doba provozu 30 hodin

Max. rozměr měřeného vodiče φ 34 mm nebo ∅ 50 x 34 mm

Rozměry přístroje 60 x 90 x 295

Hmotnost (bez baterie) 600 g

ROZSAH DODÁVKY

- a) běžné dodávky
 přístroj PK 400 v polyetylenovém sáčku
 2 ks měřících šňůr s hroty (černá, červená)
 1 ks držák hrotů
 1 ks konektor pro analogový výstup se šňůrou
 1 ks návod k použití
 1 ks pouzdro na přístroj s příslušenstvím
 1 ks obal

- b) na zvláštní objednávku lze objednat doplněk pro měření v třífáz. třívod. síti PD 40 v polyetylenovém sáčku
 1 ks měřící šňůra s hrotem (černá)
 1 ks pouzdro na doplněk
 1 ks obal

PŘÍPRAVA PŘÍSTROJE PŘED MĚŘENÍM

- K napájení přístroje slouží 9 V baterie (alkalická), která se vloží do přístroje ze zadní strany přístroje po odklopení víčka.
- Pokud se při zapnutí přístroje vypínačem ON zobrazí na displeji symbol (←, LO BATT nebo jiný symbol) není napětí baterie dostatečné pro správnou funkci přístroje a musí být vyměněna.
- Baterii v přístroji lze vyměňovat pouze ve vypnutém stavu a po odpojení přístroje od sítě.
- Měření lze začít nejdříve 30 s po zapnutí přístroje.

POSTUP PŘI MĚŘENÍ JEDNOTLIVÝCH ELEKTRICKÝCH VELIČIN

MĚŘENÍ SS A ST PROUDU

- Nastavíme přepínač do polohy =A.
- Zapneme vypínač ON.
- Obemkneme vodič, kterým teče měřený proud (viz obr. 1)
- Pokud nelze okamžitě odečíst hodnotu měřeného proudu, zůstane hodnota měřeného proudu zachována v paměti na displeji po stlačení tlačítka S umístěného v páce otevíracího mechanismu magnetického obvodu. Otevřeme magnetický obvod, přístroj sejmeme z měřeného vodiče při stále stlačeném tlačítku paměti a odečítáme naměřenou hodnotu.
- Maximální doba pro uchování údaje při použití paměti a "max hold" je minimálně 30 s.
- V poloze přepínače " = 200 A, = 1000 A max hold" měří přístroj maximální hodnotu proudu ve zvoleném rozsahu.
- Citlivost přístroje můžeme zvýšit ovinutím vodiče kolem čelistí magnetického obvodu. Skutečnou hodnotu proudu vypočítáme, když údaj na displeji dělíme počtem závitů vytvořených z měř. vodiče. Počet závitů počítáme podle počtu vodičů uvnitř magnetického obvodu čelistí kleští.
- Při měření proudu můžeme využít analogový výstup s úrovní napětí 1 mV/A pro proudy do 200 A a 0,2 mV/A pro proudy nad 200 A.
- Maximální napětí měřeného vodiče je 660 V proti zemi.
- Při měření se snažíme, aby měřený vodič byl umístěn přibližně uprostřed (okno pro vodič).
- Polarita proudu (ss) a vstup (st) proudu jsou vyznačeny na pouzdru přístroje. Při měření st proudu není na displeji zobrazen žádný symbol (znaménko).
- Při měření proudu musí být měřený vodič pouze jednožilový.
- Pokud měříme v krátkých intervalech větší hodnotu proudu může zůstat v magnetickém obvodu remanentní hodnota. Tuto hodnotu snížíme tím, že obvod min. 3x otevřeme a zavřeme.
- Přepínání rozsahů v poloze přepínače = A je automatické (200 A, 1000 A). Pokud při této poloze přepínače budeme využívat analogový výstup, současně s automatickým přepínáním rozsahů se přepíná i výstup. Při měření proudu na rozsazích "max hold" analogový výstup odpovídá nastavenému rozsahu na přepínači.
- Při měření st proudu s použitím paměti případně "max hold" se může na displeji objevit znaménko. Při tomto měření odečítáme jen absolutní hodnotu.
- Vynulování předcházející naměřené hodnoty na rozsazích "max hold" je možné přepnutím přepínače na vedlejší měř. rozsah (z 200 na = A, z 1000 na = kW) bez nutnosti sejmout přístroje z měřeného vodiče.

Upozornění:

Na rozsahu = 200 A "max hold" při překročení rozsahu 200 A údaj se mění z určité hodnoty až na údaj symbolizující přepínání tabla (1,-).

V tomto případě přepneme přepínač do polohy = kW a zvolíme rozsah = 1000 A "max hold". Při měření proudu nesmí být zasunutý ve zdířkách šňůry pro měření napětí.

MĚŘENÍ SS A ST NAPĚTÍ


- Do zdířek pro měření napětí připojíme šňůry viz obr. 2.
- Přepneme přepínač do polohy = V.
- Zapneme vypínač ON.
- Volné konce šňůr připojíme k měřenému napětí.
- Při měření můžeme s výhodou využít držáku hrotu, který umožňuje upevnění hrotu jedné šňůry, čímž si usnadníme a zjednodušíme připojení a manipulaci s přístrojem. Šňůru nejdříve nasuneme do držáku a tuto sestavu nasadíme na určeném způsobem podle obr. 2 na čelisti kleští.
- Maximální měřené napětí je 660 V proti zemi.
- Polarita napětí je označena na přívodních zdířkách. Pokud ji neznáme, lze ji určit podle symbolu (znaménka) na displeji. V případě, že polarita napětí měřeného objektu je ve shodě s označením na přívodních svorkách, zobrazí se symbol +. V obráceném případě se zobrazí symbol -. Při měření st napětí není u měřené veličiny žádný symbol.
- Vstupní odpor napěťových rozsahů je cca 1 M Ω .
- Rozsahy 200 V a 660 V se přepínají automaticky.

MĚŘENÍ SS VÝKONU, ST JEDNOFÁZOVÉHO ČINNÉHO (ZDÁNLIVÉHO) VÝKONU

- Přístroj připojíme k měřené síti podle obrázku č. 3.
- Zapneme vypínač ON.
- Při měření ss výkonu musíme na napěťové zdířky připojit správnou polaritu ze zdroje napětí a proud musí téci ve směru šípky. V tomto případě se na displeji zobrazí symbol +. Pokud bude polarita jedné měřené veličiny obrácená, zobrazí se na displeji symbol -.
- Při měření st výkonu je nutné připojit přístroj tak, aby na napěťové zdířce označené + byl vstup a podobně u proudu byl vstup zachován podle šípky. V tom případě bude na displeji číselný údaj se symbolem +. Pokud bude vstup, případně výstup u jedné veličiny obrácený, zobrazí se na displeji symbol -.
- Z bezpečnostních důvodů nesmí být hodnota napětí proti zemi vyšší než 660 V.
- Zdánlivý výkon (poloha přepínače kVA) lze měřit pouze st a hodnota na displeji je bez symbolu (znaménka). Při měření malých hodnot (do 4 % rozsahu) se může objevit znaménko. V tomto případě platí absolutní hodnota.
- Přepínání rozsahů 20 a 200 kW (kVA) je automatické a je také závislé na hodnotě napětí. Při překročení napětí nad

- Přepínání rozsahů 20 a 200 kW (kVA) je automatické a je také závislé na hodnotě napětí. Při překročení napětí nad 200 V se rozsah přepne na vyšší. Nutno také kontrolovat proud, aby nepřekročil hodnotu 1000 A.
- Činný (zdánlivý) výkon st lze popsáním způsobem měřit pouze v jednofázových sítích, případně třífázových čtyřvodičových sítích souměrně zatížených při vynásobení údaje na displeji 3x.

MĚŘENÍ ST TŘÍFÁZOVÉHO VÝKONU ČINNÉHO (ZDÁNLIVÉHO) $\cos \varphi$ V TŘÍFÁZOVÉ TŘÍVODIČOVÉ SÍTI

- V třífázové třívodičové síti můžeme st výkon činný i zdánlivý měřit pomocí doplňku PD 40, kterým lze určit i sled fází. Třífázový výkon zjistíme vynásobením údaje, odečteného na displeji, konstantou x 3. Podmínkou měření je rovnoměrné zatížení třífázové sítě. PD 40 není součástí dodávky.
- Doplňek PD 40 nasuneme do přístroje PK 400 podle obr. 4. Přívodní napěťové šňůry připojíme k jednotlivým fázím. Přítomnost napětí je indikována segmenty na LC displeji. Sled fází zjistíme po stlačení tlačítka na PD 40. Pokud jsou jednotlivá napětí připojena ke správným fázím a sled fází je L1, L2, L3, rozsvítí se doutnavka . Při obráceném sledu doutnavka nesvítí.
Správné určení sledu fází je jen za předpokladu přítomnosti napětí všech tří fází. Pokud tlačítko stiskujeme velmi pomalu, dochází v mezipoloze k zabliknutí doutnavky. Sled fází se určuje za stavu, kdy tlačítko je zcela stlačeno. Při měření výkonu nesmí být tlačítko stlačeno.
- Naměřenou hodnotu můžeme uchovat krátkodobě v paměti při stisknutí tlačítka S na páce otevíracího mechanismu. Při použití paměti se může změnit symbol (znaménko) před hodnotou výkonu.

MĚŘENÍ ÚČINÍKU ($\cos \varphi$)

- Přístroj připojíme k měřené síti podle obr. 3.
- Zapneme vypínač ON.
- Přepínač přepneme do polohy kVA.
- Přístroj měří $\cos \varphi$ v rozsahu proudu 20 až 1000 A a v rozsahu napětí 50 až 660 V za podmínek, že zdánlivý výkon > 5 kVA na rozsahu 20 kVA a > 20 kVA a < 200 kVA na rozsahu 200 kVA. Mimo tuto oblast neplatí přesnost měření $\cos \varphi$.
- Přepínač přepneme do polohy $\cos \varphi$.
- Charakter zátěže určíme podle symbolu (znaménka) na displeji (bliká před údajem). Symbol + značí kapacitní zátěž, symbol - induktivní zátěž. Vstup napětí a proudu musí být zapojen podle pokynů uvedených ve statí měření činného (zdánlivého) výkonu.

- Pokud je připojena pouze 1 měřená veličina (žádná), zobrazí se na displeji údaj, který se mění.
- Přístroj měří $\cos \varphi$ se zaručovanou přesností v rozsahu $\cos \varphi$ 0,30 - 1,00 induktivního nebo kapacitního charakteru.

MĚŘENÍ FREKVENCE

- Přístroj připojíme k měřené síti podle obr. 2.
- Zapneme vypínač ON.
- Přepínač přepneme do polohy Hz.
- Napěťové šňůry připojíme do zdířek pro měření napětí.
- volné konce připojíme na zdroj napětí měřené frekvence, přičemž můžeme využít k měření držáku hrotu jako při měření napětí.
- Rozsahy se přepínají automaticky (200 Hz, 1000 Hz).
- Kmitočet lze měřit v rozsahu napětí 50 až 660 V.

PAMĚŤOVÉ TLAČÍTKO S

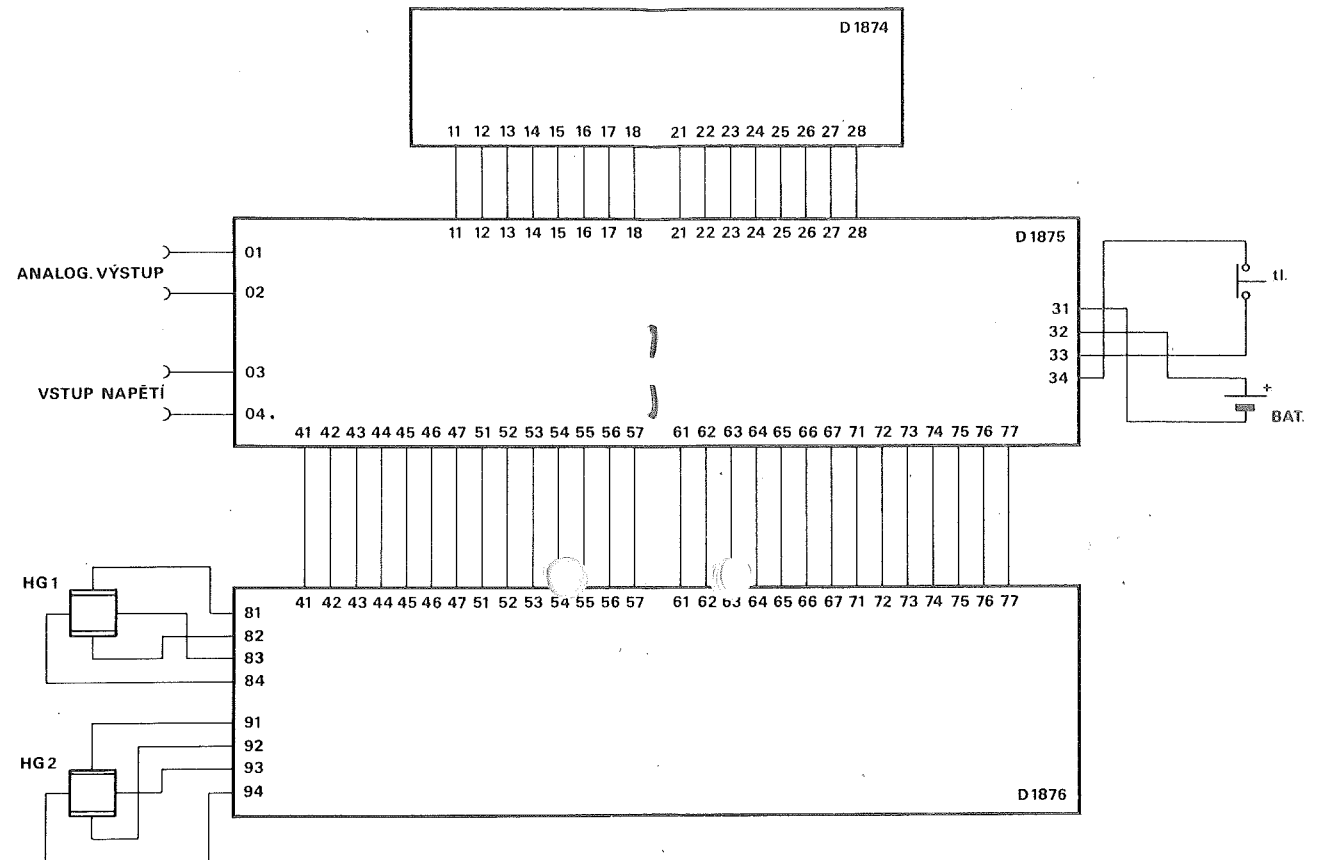
Lze je použít na všech rozsazích mimo měření napětí, kmitočtu a $\cos \varphi$. Paměť uchovává absolutní hodnotu měřené veličiny, nikoli však údaj o znaménku. Proto může dojít ke změně znaménka po odpojení měřené veličiny, případně u střídavých signálů ke zobrazení znaménka. Hodnota je v paměti uchována po dobu stisknutí tlačítka S a to nejméně 30 s.

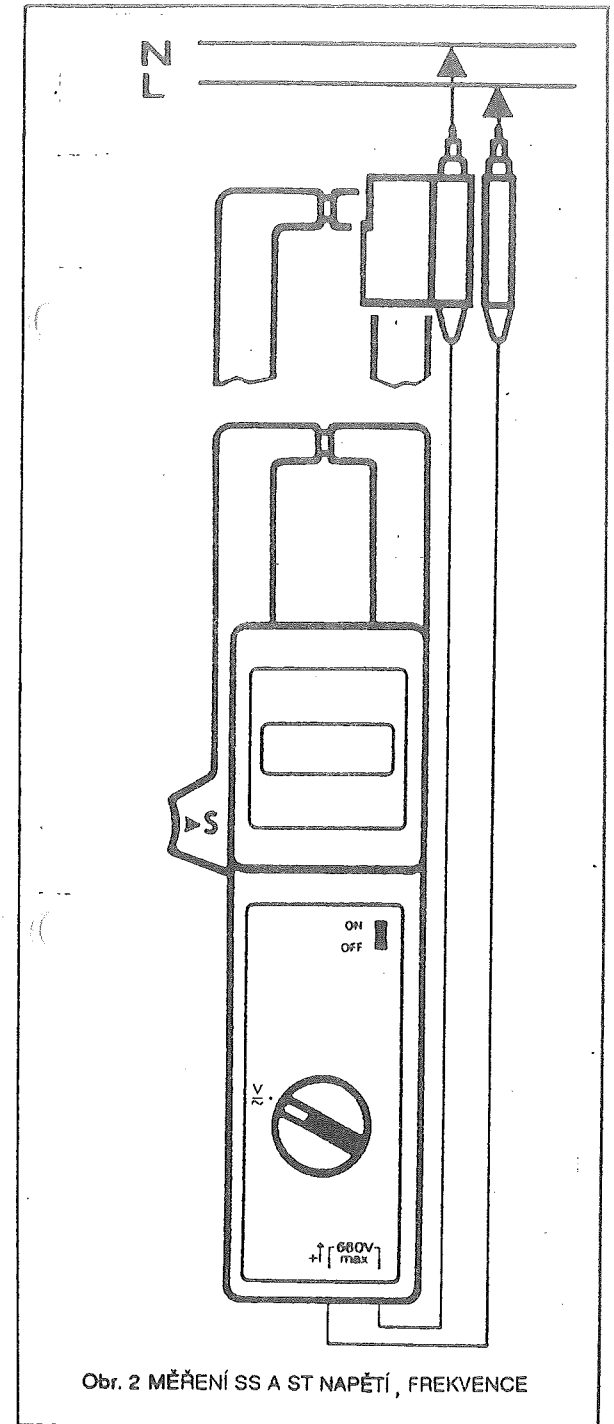
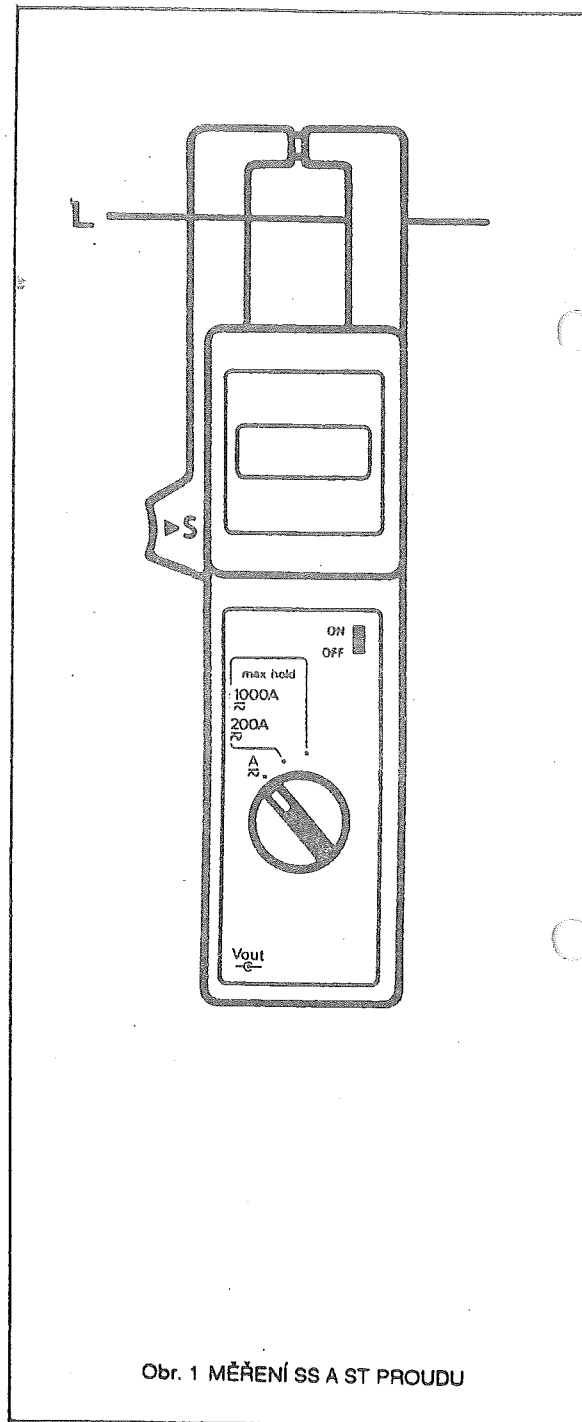
ÚDRŽBA PŘÍSTROJE

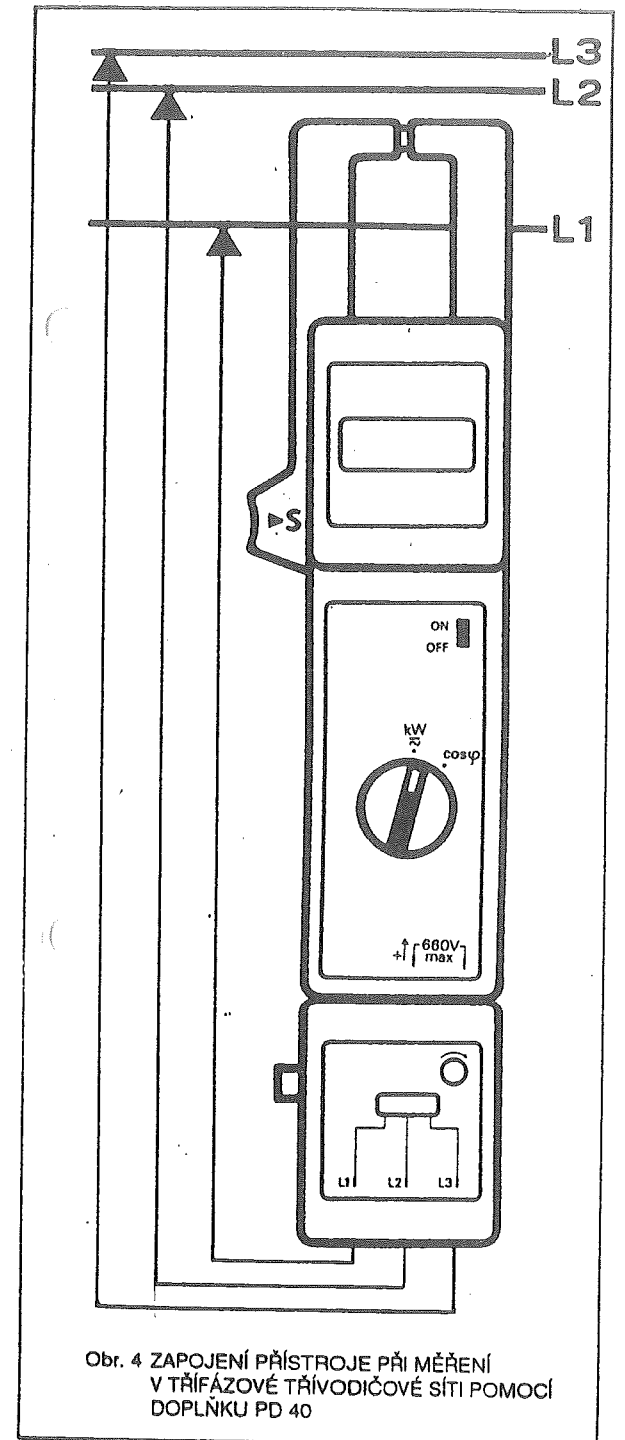
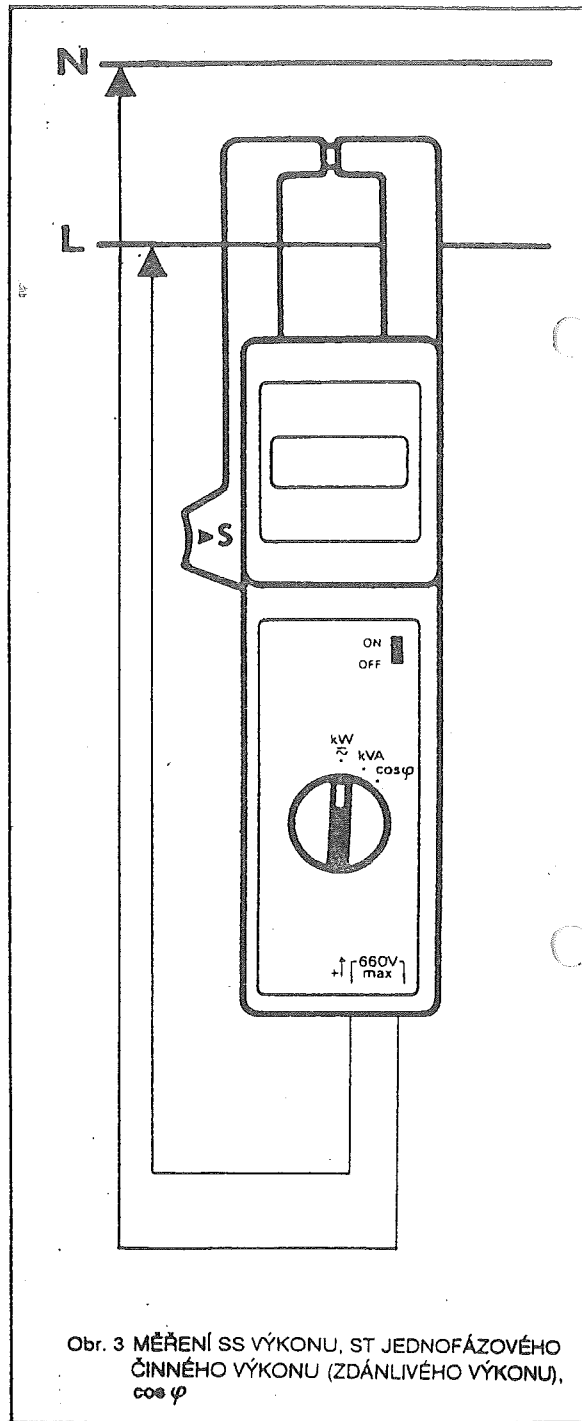
Přístroj nevyžaduje žádnou mimořádnou údržbu. Je nutné pouze kontrolovat stav baterie a včas ji vyměnit. Zvláště upozorňujeme na nebezpečí ponechání v přístroji baterií úplně vybitou delší dobu, kdy dochází k unikání plynů a koroze okolí baterie. Dále je nutné chránit stykové plochy magnetického ovládacího mechanismu před poškozením a občas je natřít slabou vrstvou antikorozního tuku.

U přístroje PK 400 můžeme s výhodou použít doplňky klešťových přístrojů, které si může zákazník přibojednat (PD 40, PD 10, PD 11, PD 20).

schema zapojeni







HLAVICE POJISTKOVÉ PD 10, PD 11

Hlavice pojistkové PD 10, PD 11 umožňují měření proudu procházejícího pojistkovou vložkou chráněného elektrického vedení po zašroubování do spodku pojistky. Při obemknutí smyčky na hlavici pojistky klešťovým přístrojem můžeme měřit proud.

Technické údaje

Jmenovité napětí PD 10, PD 11	500 V
Jmenovitý proud PD 10	25 A
PD 11	63 A
Rozsah pracovních teplot	-20 °C až 60 °C
Zkušební napětí	4 kV

Hlavice pojistkové lze používat pouze k měření krátkodobě na nezbytně nutnou dobu. Po ukončení měření musí být hlavice pojistkové PD 10, PD 11 vyměněny za původní hlavice.

SNÍMAČ PROUDU PD 20

Snímač proudu umožňuje měření proudu jednofázových spotřebičů klešťovými přístroji bez nutnosti rozpojování měřeného obvodu. Snímač umožňuje měření proudu v měřeném obvodu v poměru x1 nebo x10. Při uvedených poměrech se musí údaj odečtený na klešťovém přístroji násobit konstantou x1 nebo x0,1.

Technické údaje

Jmenovité napětí	250 V
Jmenovitý proud	16 A
Rozsah pracovních teplot	-20 °C až 40 °C
Zkušební napětí	2 kV

Snímače proudu je dovoleno používat ve spojení s elektrickým spotřebičem pouze na nezbytně nutnou dobu potřebovanou k zjištění proudu spotřebiče. Není určen pro trvalé používání.

DOPLNĚK PD 40

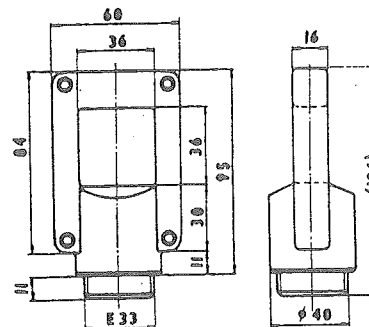
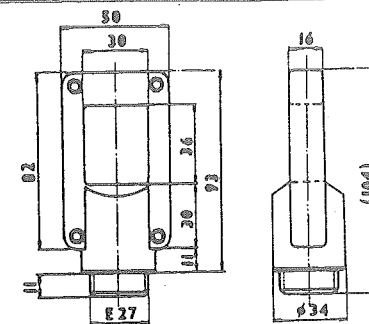
pro měření výkonu a účinníku v třífázových třívodičových sítích. Použití je uvedeno ve stati - Měření třífázového výkonu.

Technické údaje

Vstupní napětí	3 x 110 V až 3 x 660 V
Zkušební napětí	4 kV
Provedení	II. bezpečnostní třída

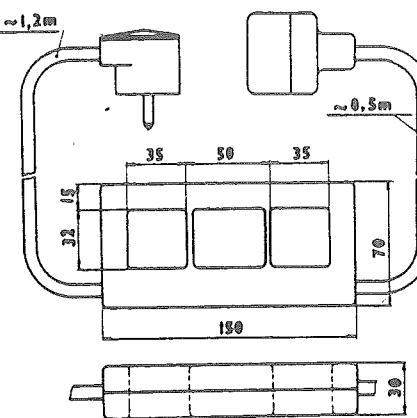
Ukazatel sledu fází lze použít pro určení sledu fází i samostatně bez připojení k přístroji PK 400.

PD 10

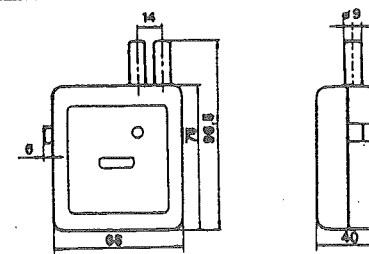


PD 11

DĚLKA VODIČE ~1,2m



PD 20



PD 40