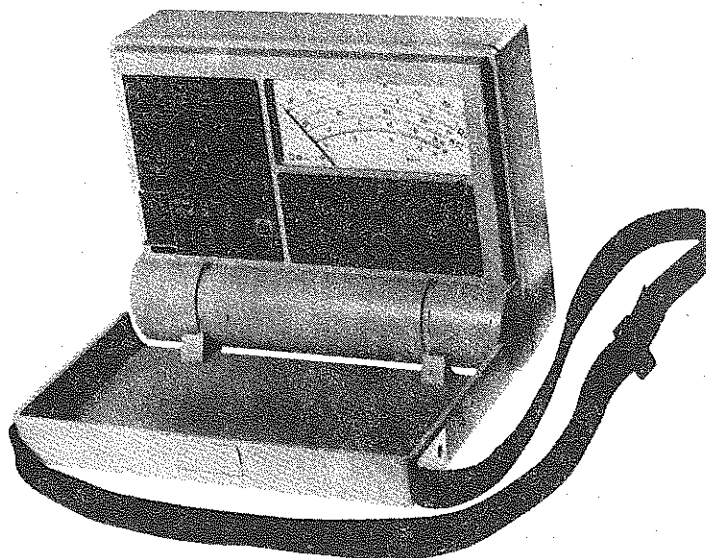


# PU 170

PŘÍSTROJ K REVIZI OCHRAN  
ELEKTRICKÝCH SÍTÍ

ПРИБОР ДЛЯ РЕВИЗИИ ЗАЩИТ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ



Meira Blansko

1

## OBSAH

Strana

1. Úvod .....	3
2. Použití .....	3
3. Technické údaje .....	4
a) Měření napětí .....	4
b) Měření impedance ochranné smyčky .....	4
c) Zkoušení funkce proudového a napětového chrániče .....	5
4. Popis .....	6
5. Rozsah dodávky .....	8
6. Příprava přístroje k měření .....	7
7. Kontrola správného zapojení elektrické instalace .....	7
8. Měření napětí .....	7
9. Měření impedance smyčky .....	8
Všeobecné .....	8
Postup měření .....	8
Měření vnitřního odporu sítě a odporu ochranného uzemnění .....	8
10. Ověření funkce proudových a napětových chráničů .....	9
Všeobecné .....	9
Postup měření .....	9
11. Údržba přístroje .....	10
12. Doprava a skladování .....	10
Tabulka 1 .....	11
Tabulka 2a .....	12
Tabulka 2b .....	14
Obrazová část .....	16

## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Введение .....	32
2. Применение .....	32
3. Технические данные .....	32
a) Измерение напряжения .....	32
б) Измерение импеданса защитного контура .....	33
в) Проверка функции предохранителя по току и по напряжению .....	33
4. Описание .....	34
5. Объем поставки .....	35
6. Подготовка прибора к измерению .....	36
7. Контроль правильного соединения электропроводки .....	36
8. Измерение напряжения .....	36
9. Измерение импеданса защитного контура .....	37
Общая часть .....	37
Порядок работы при измерении .....	37
Измерение внутреннего сопротивления сети и сопротивления защитного заземления .....	37
10. Проверка функции предохранителей по току и напряжению .....	38
Общая часть .....	38
Порядок работы при измерении .....	38
11. Уход за прибором .....	39
12. Транспорт и хранение на складе .....	39
Таблица 1 .....	41
Таблица 2a .....	42
Таблица 2b .....	44
Графическая часть .....	16

## 1. ÚVOD

Bezpečnost při používání a obsluze elektrických silnoproudých zařízení si vyžaduje spolehlivou ochranu před nebezpečným dotykovým napětím. V praxi se stále více vyžaduje pravidelná kontrola a revize spolehlivosti ochrany síťových instalací i provozovaných zařízení. Přístroj PU 170 umožňuje rychlým způsobem provádět měření a zkoušení ochrany před nebezpečným dotykovým napětím u elektrických zařízení a síťových jednofázových (220 V) nebo třífázových ( $3 \times 220$ ) 380 V rozvodů. Měřicí rozsahy a funkční vybavenost přístroje umožňuje provádět revize ochrany a správných podmínek instalace jak podle ČSN 34 1010, tak i v souladu s předpisy jiných evropských států. Přístroj odpovídá bezpečnostní třídě II podle ČSN 35 6501.

## 2. POUŽITÍ

Přístroj PU 170 je určen pro revizní techniky, údržby elektrických zařízení a elektroinstalatéry, provádějící měření v silnoproudých elektrických instalacích s fázovým napětím  $220\text{ V } \begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ , během kterých se má zjistit stav ochrany.

Přístrojem lze provádět následující měření a zkoušky:

- kontrolu správného zapojení elektrické instalace
- měření napětí
- měření impedance ochranné smyčky
- měření vypínacího napětí u napěťových chráničů a vypínacího proudu u proudových chráničů

Přístroj není určen pro trvalé připojení k síti (max. 1 hod.).

## TECHNICKÉ ÚDAJE

### Rozsahy měření

a) Měření napětí	Měřicí rozsah	0 až 250 V (mezi fázovým a nulovým vodičem)
	Přesnost	2,5 % z max. hodnoty měřicího rozsahu
	Teplotní koeficient	2,5 %/10 °C vyjádřeno z měřicího rozsahu

3

b) Měření impedance ochranné smyčky	Měřicí rozsahy	0,2 Ω až 5 Ω 1 Ω až 25 Ω 10 Ω až 250 Ω
	Maximální hodnota zatěžovacího proudu	asi 14 A
	Trvání zkoušky (při zatížení)	max. 10 ms
	Trvání paměti naměřené hodnoty	větší než 10 s při poklesu o 5 %
	Přesnost	±15 % z max. hodnoty měřicího rozsahu
	Teplotní koeficient	7,5 %/10 °C
	Vliv změny napájecího napětí	7,5 %/10 % vztahné hodnoty napájecího napětí

### c) Zkoušení funkce proudového a napěťového chrániče

Rozsahy zkušebního proudu	0 až 100 mA 0 až 500 mA
Rozsahy měření dotykového napětí	0 až 24 V 0 až 65 V
Nastavitelné max. dotykové napětí	24 V nebo 65 V
Trvání paměti naměřené hodnoty	asi 10 s při poklesu o 5 %
Přesnost	±10 % z max. hodnoty měřicího rozsahu
Teplotní koeficient	5 %/10 °C na rozsazích 65 V 7,5 %/10 °C na rozsazích 24 V
Vliv změny napájecího napětí	5 %/10 % vztahné hodnoty napájecího napětí

### Rozlišení chybného připojení kontrolované instalace

indikace doutnavkami (podle tabulky)

4

<b>Jmenovitý rozsah napětí</b>	187 V až 242 V, vztažné napětí 220 V $\pm 2$ %	v sítích 50 Hz $\pm 2$ % a 60 Hz $\pm 2$ %
<b>Rozsah pracovních teplot</b>	-10 °C až 40 °C, vztažná teplota 23 °C $\pm 2$ °C	
<b>Funkční poloha</b>	Vodorovná Vliv polohy	$\pm 30^\circ$ , vztažná poloha vodorovná $\pm 2,5$ % vyjádřeno z délky stupnice na 30°
<b>Pomocný zdroj</b>	K funkci paměti slouží výměnný tužkový článěk 1,5 V IEC R6.	
<b>Hmotnost</b>	asi 1,8 kg	

#### 4. POPIS

Přístroj PU 170 je konstrukčně řešen tak, aby měření mohla provádět pouze jedna osoba. Popis přístroje je uveden na obr. 1. Přístroj je vestavěn do dvoudílného pouzdra z izolačního materiálu a je opatřen odklápěcím víkem 1 s nastavitelným řemenem 2. Víko má tři aretované polohy. V první poloze je přístroj uzavřen. V další je víko otevřeno o 90° a umožňuje měření při zavěšeném přístroji na krku. V poslední poloze je víko otevřeno asi o 135° (vhodná pro měření s přístrojem položeným na podložce). Ve víku přístroje je štítek s přehledným schematickým a tabulkovým návodem k orientaci obsluhy při měření.

Po odklopení víka jsou přístupny všechny ovládací a ukazovací prvky. V pravé části horní plochy je číselník 3, umožňující čtení naměřených údajů na příslušných stupnicích. Magnetoelektrické měřicí ústrojí je vybaveno mechanickou korekcí 4 nulové polohy ukazovatele.

K přepínání jednotlivých druhů měření (rozsahů) slouží knoflík 5 přepínače s polohami:

- měření napětí do 250 V
- měření impedance ochranné smyčky
 

250 $\Omega$
25 $\Omega$
5 $\Omega$

5

- kontrola napěťových a proudových chráničů
 

$\leq 65$ V, $\leq 0,5$ A
$\leq 65$ V, $\leq 0,1$ A
$\leq 24$ V, $\leq 0,5$ A
$\leq 24$ V, $\leq 0,1$ A

- kontrola stavu baterie

Pod přepínačem 5 jsou dvě tlačítka: „U — I“ (napětí — proud) 6 a „START“ 7. K indikaci správného zapojení elektrické instalace slouží vestavěné doutnavky 8 až 9, označené A a B. Kovový štítek 10 s popisem poloh přepínače a tlačítek slouží jako senzor. Červená LED 11 indikuje překročení přípustného dotykového napětí. Druhá červená LED 12 indikuje zapnutí vratné tepelné pojistky v obvodu měření chráničů.

V pravé boční stěně pouzdra je normalizovaná zásuvka 13 pro připojení vstupních šňůr.

Vnitřní okruhy přístroje jsou chráněny tavnými pojistkami a vratnými tepelnými pojistkami.

Ve spodní části pouzdra přístroje jsou pod odšroubovatelným víčkem tavné pojistky spolu s pomocným článkem 1,5 V. Tento článěk nepatří do rozsahu dodávky a je nutno ho do přístroje před měřením vložit (dbát na správnou polaritu).

#### Před sejmutím víčka nutno odpojit přístroj od sítě!

UPOZORNĚNÍ: Řemen 2 slouží k zavěšení přístroje na krk při měření, není však určen k přenášení!

#### 5. ROZSAH DODÁVKY

- pouzdro přístroje
- přístroj PU 170
- šňůra s vidlicí
- šňůra s kolíky
- šňůra s izolovanými krokosvorkami
- 4  $\times$  3 ks kolíky  $\varnothing$  4, 6, 7, 8 mm
- 1  $\times$  4 ks kolíky  $\varnothing$  5 mm
- 1  $\times$  3 ks ploché kolíky 2,5  $\times$  5 mm
- zkratovací nástavec
- náhradní pojistky
 

1 ks T 40 mA/250 V
1 ks T 500 mA/250 V
- polyetylenový sáček
- návod k použití přístroje
- záruční list

6

## 6. PŘÍPRAVA PŘÍSTROJE K MĚŘENÍ

Při odpojení přístroje zkontrolovat nastavení nulové polohy ukazovatele. Pokud není ukazovatel na nule, dostavit otáčením nulové korekce (pos. 4 na obr. 1).

Vložit do přístroje pomocný článek 1,5 V a otočením přepínače 5 do polohy „+“ kontrolovat jeho stav. Ukazovatel musí být uvnitř políčka vyznačeného dole na stupnici.

Přepínač 5 přepnout do polohy „U<sub>N</sub>250 V“ a tlačítko 7 do výchozí polohy (horní poloha).

Zvolit vhodný druh vstupní přípojovací šňůry:

- Pro měření v jednofázových normalizovaných zásuvkách slouží šňůra ukončená zástrčkou. Manipulační přepólování v tomto případě není možné.
- Pro měření na třífázových zásuvkách slouží šňůra s volnými konci ukončenými bezpečnostními zástrčkami (s odpruženou ochrannou izolací). Vývody jsou barevně rozlišeny — pro ochranný vodič (PE) barva žlutozelená, nulový vodič (N) barva modrá a pro fázový vodič (L) barva černá. Do bezpečnostních zástrček se dají podle druhu zásuvky našroubovat odpovídající kolíky (viz čl. 5).
- K měření pevně připojených spotřebičů, měření na rozvaděčích apod. je určena šňůra s izolovanými krokosvorkami (barevně rozlišeny).

## 7. KONTROLA SPRÁVNÉHO ZAPOJENÍ ELEKTRICKÉ INSTALACE

Přístroj připojit podle obr. 2. Při používání šňůry s volnými konci připojit nejdříve žlutozelený vývod.

**POZOR NA PŘEPÓLOVÁNÍ!**

Po připojení je možno podle signálních doutnavek A a B, červené LED (pos. 11 na obr. 1) dotyku na senzor (viz obr. 1 pos. 10) a napěťového údaje posoudit zapojení elektrické instalace — viz tab. 1.

Pokud svítí červená LED (pos. 11 na obr. 1) je na ochranném vodiči dotykové napětí vyšší než 65 V!

## 8. MĚŘENÍ NAPĚTÍ

Přístroj zůstává zapojen podle obr. 2 (přepínač 5 stále v poloze U<sub>N</sub>). Pokud kontrola podle čl. 7 prokázala správnost zapojení instalace (popřípadě po odstranění závad) měří přístroj napětí mezi fázovým a nulovým vodičem, které musí být v oblasti jmenovitých hodnot, tj. 220 V + 10 %, -15 %.

**POZOR!** Nelze měřit napětí sdružené mezi fázemi (380 V), přístroj by byl nepřípustně namáhán a mohlo by dojít k jeho poškození.

7

## 9. MĚŘENÍ IMPEDANCE SMYČKY

**Všeobecně**

Jedním z opatření proti vzniku nebezpečného dotykového napětí je nulování a zemnění. I při dobrém zemnění se však může stát, že se na kostře spotřebiče vyskytne napětí nepřipustné hodnoty. Příčinou může být např. buď velká impedance ochranné smyčky nebo předimenzované pojistky. Pro správnou činnost ochrany zemněním či nulováním je třeba znát hodnotu impedance smyčky, která určuje velikost odpojovacího proudu. Hodnota impedance smyčky je souhrn impedancí zdroje, přívodního a zpětného vodiče nebo ochranného vodiče včetně přechodových odporů spojů (svorkování) k určenému místu.

Tab. 2a) a tab. 2b) uvádí max. přípustné hodnoty impedance smyčky s ohledem na jmenovitý vypínací proud, způsobu jištění a nebezpečnost prostředí. Hodnoty odpovídají platným předpisům jak čsl. daných ČSN 34 1010, tak i VDE 0100, VDE 0414 (NSR) a ÖVE-EN 1 (Rakousko).

**Postup měření**

Přepínač 5 (obr. 1) přepnout na některý ze tří měřících rozsahů vyhrazených měření impedance Z. Při volbě vycházet z daného konkrétního případu (viz tab. 2). **Přepínač 7 musí být ve výchozí poloze.**

Při měření v jednofázových rozvodech připojit přístroj podle obr. 3.

Při měření v třífázových rozvodech připojit přístroj podle obr. 4. Pokud jsou v trojfázové síti k dispozici pouze fázové vodiče a ochranný vodič, je nutno využít nulový vodič, který je přístupný v blízkosti měřeného místa (obr. 5). Připojení nulového vodiče je pro funkci přístroje bezpodmínečně nutné!

Stisknout tlačítko 7 do polohy „START“. Tímto proběhne jeden měřicí cyklus, při němž teče zatěžovací proud podle velikosti měřené impedance až 14 A (špičková hodnota) po dobu max. 10 ms. Překročení dovoleného dotykového napětí během měřicího cyklu je přípustné, neboť doba měření je podstatně kratší než povolují předpisy.

Naměřená hodnota impedance ochranné smyčky je uložena v analogové paměti a lze ji přímo číst na příslušné stupnici.

Pozor na trojí číslování podle zvoleného rozsahu!

Vrácením tlačítka 7 do výchozí polohy se maže hodnota uložená v paměti a přístroj je připraven k dalšímu měření.

**POZNÁMKA:** Pro kontrolu správné funkce ochrany v třífázových rozvodech je nutné toto měření provést postupně u všech třífázových vodičů při nezměněném zapojení ochranného a nulového vodiče.

**Měření vnitřního odporu sítě a odporu ochranného uzemnění**

Přístrojem PU 170 je možno ze dvou měření přibližně určit i odpor ochranného uzemnění R<sub>z</sub>.

Nejdříve změříme impedanci ochranné smyčky Z. Pro druhé měření se připojí zelenožlutý přívod (ochranný vodič) na nulový vodič a stejným způsobem získáme hodnotu vnitřního odporu sítě R<sub>i</sub>. Ke spojení zelenožlutého a modrého vodiče slouží zkratovací nástavec.

Odpor ochranného uzemnění se určí ze vztahu:

$$R_z = Z - \frac{R_i}{2}$$

Tento vztah platí za předpokladu, že průřezy fázového i nulového vodiče jsou stejné.

## 10. OVĚŘENÍ FUNKCE PROUDOVÝCH A NAPĚŤOVÝCH CHRÁNIČŮ

### Všeobecně

Proudové chrániče pracují na principu sumarizace proudu. Součet přítékajících a odtékajících proudů v uzemněném zařízení (které se má chránit) je kontrolován měřícím transformátorem proudu. V případě zkratu na kostru proti zemi vyhodnotí tento transformátor odtékající proud a při překročení přípustné hodnoty odpojí vadné zařízení.

Ochrana napětovým chráničem je v podstatě zemnění s tím rozdílem, že ochranné kolíky všech vývodů nejsou spojeny se zemí přímo, ale přes vinutí relé chrániče ovládajícího vypínací zařízení.

Vypínací schopnost chráničů je nutné občas přezkoušet. Hrubé závady na vypínacím mechanismu je možno zjistit zařízením na chrániči (zkušební tlačítko). Zkušebním tlačítkem chrániče se přezkoušuje pouze funkce chrániče, nezjistí se tím ovšem skutečná hodnota vypínacího proudu či dotykového napětí.

### Postup měření

Funkční přepínač 5 přepnout podle jmenovitého vybavovacího proudu chrániče na 0,1 A, popřípadě 0,5 A a do sektoru s max. přípustným dotykovým napětím 24 V nebo 65 V.

Tlačítko 6 přepnout podle druhu chrániče. Tlačítko 7 musí být ve výchozí poloze.

Přístroj zapojit podle konkrétního případu (viz obr. 6, 7 nebo 8).

Stisknutím tlačítka 7 do polohy „START“ započne měření. Vychylka ukazovatele plynule narůstá až do okamžiků, kdy kontrolovaný chránič vypne. Naměřená hodnota zůstává po určenou dobu v paměti a lze ji odečíst na příslušné stupnici.

V případě kontroly proudového chrániče lze stisknutím tlačítka 6 do polohy „U“ vybavit z paměti údaj o hodnotě dotykového napětí.

Pokud chránič (např. z důvodu poruchy) nevypne, dojde při dosažení nastavené úrovně dotykového napětí (24 V nebo 65 V) k odpojení ochranného vodiče uvnitř přístroje. Tento stav je indikován rozsvícením červené LED (viz obr. 1 pos. 11). Pro další opakování zkoušky je nutno přístroj odpojit a závadu odstranit.

**POZNÁMKA:** Pro kontrolu správné funkce ochrany v třífázových sítích je nutné provést zkoušku postupně u všech třífázových vodičů při nezměněném zapojení ochranného a nulového vodiče. Při opakování zkoušky se nesmí opomenout chránič opět zapnout.

Dojde-li krátce po sobě k opakování zkoušky, může teplota tranzistorů v řízeném proudovém zdroji překročit přípustnou mez. V tomto případě vratná tepelná pojistka tranzistory odpojí. Rozepnutí tepelné pojistky indikuje červená LED (pos. 12 na obr. 1).

## 11. ÚDRŽBA PŘÍSTROJE

Přístroj PU 170 nevyžaduje zvláštní údržbu. Doporučuje se v delších časových intervalech kontrolovat stav tužkového článku a dbát na to, aby elektrolyt nepronikl do prostoru přístroje.

**POZOR!** Před sejmutím víčka je nutno přístroj odpojit od sítě! Měřicí šňůry, vyměnitelné kolíky, krokosvorky a další díly příslušenství je nutno udržovat v čistotě a dbát na to, aby všechny izolace byly v bezvadném stavu, protože veškerá měření se provádí přímo v síti nn s napětím až 250 V proti zemi.

## 12. DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Přístroj lze dopravovat zabalený v původním obalu všemi běžnými dopravními prostředky. Při dopravě však je nutno zacházet s přístroji v obalu šetrně, bez zbytečných otřesů a pádů. Teplota při dopravě musí být v rozsahu pracovních teplot.

Přístroje je nutno skladovat v teplých a čistých místnostech. Při skladování nesmí být vystaveny přímému účinku slunečních paprsků. Skladovací teplota se může pohybovat v rozmezí +10 °C až +30 °C při relativní vlhkosti vzduchu do 70 %. V místě skladování nesmí být škodlivé plyny nebo páry způsobující korozi a v místnostech se nesmí vyskytovat plísň.

TABULKA 1

Signální doutnavky		U <sub>d</sub>	U <sub>n</sub> (V)	Schema	Vyhodnocení
B	A				
⊗	⊗	○	220 +10 % -15 %		Správné -- lze měřit
○	⊗	⊗	220 +10 % -15 %		Špatné -- ochranný vodič přerušen nebo chybí +
○	○	⊗	220 +10 % -15 %		Špatné -- nutno přepólovat v zásuvce nulový a fázový vodič
⊗	○	○	0		Špatné -- přerušen nulový vodič
⊗	○	○	0		Špatné -- zaměněn fázový a ochranný vodič ŽIVOTU NEBEZPEČNO!
⊗	⊗	⊗	100		Špatné -- ochranný vodič je spojen s fází ŽIVOTU NEBEZPEČNO!
○	○	○	0		Špatné -- přerušen fázový vodič
⊗	⊗	⊗	220 +10 % -15 %		Špatné -- příliš vysoké dotykové napětí +

LEGENDA: ⊗ svítí  
○ nesvítí  
A při dotyku prstu na rozsahový štítek  
⊗ svítí částečně  
+ případně nedodržen sled napojení připojovacích vodičů

11

TABULKA 2a) MAXIMÁLNÍ IMPEDANCE SMYČKY OCHRANNÉHO VODIČE PŘI OCHRANĚ NULOVÁNÍM A POUŽITÍ ZÁVITOVÝCH NEBO NOŽOVÝCH POJISTEK

Jmenovitý proud pojistek skleněných, závitových E 16, E 21, E27 E 33, G 1 1/4", G 2, nožových PR – PH	Maximální impedance smyčky v ohmech			
	Prostory bezpečné – nebezpečné		Prostory zvláště nebezpečné	
	Pojistka pomalá	Pojistka rychlá	Pojistka pomalá	Pojistka rychlá
2		31,4		27,5
2,5		25,2		22,0
3		20,9		18,3
4		15,7		13,7
6		10,40		9,18
10		6,28		5,50
15		4,40		3,67
16		3,92		3,44
20		3,14		2,76
25		2,51		2,20
32	1,37	1,36	0,860	1,14
35	1,26	1,79	0,785	1,05
40	1,10	1,57	0,689	0,918
50	0,880	1,26	0,550	0,732
60	0,735	1,04	0,459	0,610
63	0,700	0,990	0,436	0,582
80	0,550	0,785	0,344	0,458
100	0,440	0,628	0,275	0,366
125	0,350	0,502	0,220	0,293

12

160	0,275	0,393	0,172	0,229
200	0,220	0,314	0,138	0,183
225	0,205	0,279	0,122	0,163
300	0,147	0,209	0,0918	0,122
350	0,126	0,180	0,0785	0,104
400	0,110	0,157	0,0689	0,092
500	0,088	0,126	0,0550	0,073
630	0,070	0,099	0,0436	0,058

Pojistky pod 2 A nejsou uvažovány

**TABULKA 2b) MAXIMÁLNÍ IMPEDANCE SMYČKY OCHRANNÉHO VODIČE PŘI OCHRANĚ NULOVÁNÍM A POUŽITÍ JISTIČŮ**

Jmenovité proudy jističů				Maximální impedance smyčky v ohmech							
motorických a světelných				Prostory bezpečné a nebezpečné				Prostory zvlášt nebezpečné			
A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1	12,0	21,4	50,0	35,20	2,93	1,64	0,704	17,6	1,46	0,82	0,35
1,2	12,9	22,0	53,5	29,30	2,73	1,60	0,658	14,6	1,36	0,80	0,32
1,4	13,0	22,2	54,5	25,10	2,70	1,58	0,646	12,5	1,35	0,79	0,32
1,6	14,0	23,0	58,0	22,00	2,51	1,53	0,607	11,0	1,25	0,76	0,30
1,8	14,3	24,0	60,0	19,50	2,46	1,46	0,586	9,75	1,23	0,73	0,29
2,0	15,0	24,7	63,0	17,60	2,34/2,93	1,42	0,560	8,80	1,17/1,47	0,71	0,28
2,25	15,4	25,0	66,7	15,60	2,28	1,40/1,76	0,528	7,80	1,14	0,7/0,88	0,26
2,4	15,5	26,0	69,0	14,60	2,27	1,35	0,510	7,30	1,13	0,67	0,25
2,5	15,8	26,5	75,0	14,00	2,23	1,32	0,468	7,00	1,11	0,66	0,23
2,8	16,0	27,3	80,0	12,50	2,20/2,65	1,29	0,440	6,25	1,10/1,32	0,64	0,22
3,2	16,2	28,0	85,0	11,00	2,17	1,25	0,423	5,50	1,08	0,62	0,21
3,5	16,5	28,6	85,8	10,00	2,13	1,23	0,414	5,00	1,06	0,61	0,20
3,6	16,7	30,0	90,0	9,73	2,10	1,17	0,391	4,89	1,05	0,58	0,19
4,0	17,0	31,6	100,0	8,80	2,07	1,11	0,352	4,40	1,03	0,55	0,17
4,2	17,1	32,0	108,0	8,38	2,06	1,10	0,326	4,19	1,03	0,55	0,16
4,5	17,6	33,4	120,0	7,82	2,00	1,05	0,293	3,91	1,00	0,52	0,14
5,0	18,0	34,0	126,0	7,04	1,95	1,03	0,279	3,52	0,97	0,51	0,13
5,6	18,2	35,3	132,0	6,29	1,93	1,02	0,269	3,14	0,96	0,50	0,13
6,0	18,5	37,0	145,0	5,86/7,33	1,90	0,953	0,242	2,93/3,66	0,95	0,47	0,12

6,3	18,8	37,5	150,0	5,58	1,87	0,938	0,234	2,79	0,93	0,46	0,11
7,0	19,0	40,0	160,0	5,03	1,85	0,880	0,220	2,51	0,92	0,44	0,11
8,0	19,4	43,0	170,0	4,40	1,81	0,820	0,207	2,20	0,90	0,41	0,10
9,0	20,0	44,0	180,0	3,91	1,76/2,20	0,800	0,185	1,95	0,88/1,10	0,40	0,09
10,0	20,7	46,0	200,0	3,52/4,40	1,70	0,765	0,176	1,76/2,20	0,85	0,38	0,08
11,3	21,0	48,0		3,11	1,67	0,734		1,55	0,83	0,36	

- Individuální výpočet pro jističe pod 1 A nebo seřízené na odchylné hodnoty provede se podle vzorce:  
 $Z = U_f / 4.1,25.I_n$  – jistič světelný,  $Z = U_f / 5.1,25.I_n$  – jistič motorický (prostory bezpečné a nebezpečné)  
 $Z = U_f / 5.1,25.I_n$  – jistič světelný,  $Z = U_f / 10.1,25.I_n$  – jistič motorický (prostory zvlášť nebezpečné)
- Pro tepelné ochrany platí:  $Z = U_f / 3,5.I_n$  (prostory bezpečné a nebezpečné),  $Z = U_f / 6.I_n$  (prostory zvlášť nebezpečné)
- Hodnoty uvedené v tabulce za lomící čarou platí pro jističe světelné, ostatní pro jističe motorické

Výrobní podnik si vyhrazuje právo změn i použití ekvivalentních typů použitých součástí, které neovlivňují nepříznivě zaručované parametry přístroje.

15

## OBRAZOVÁ ČÁST

## ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

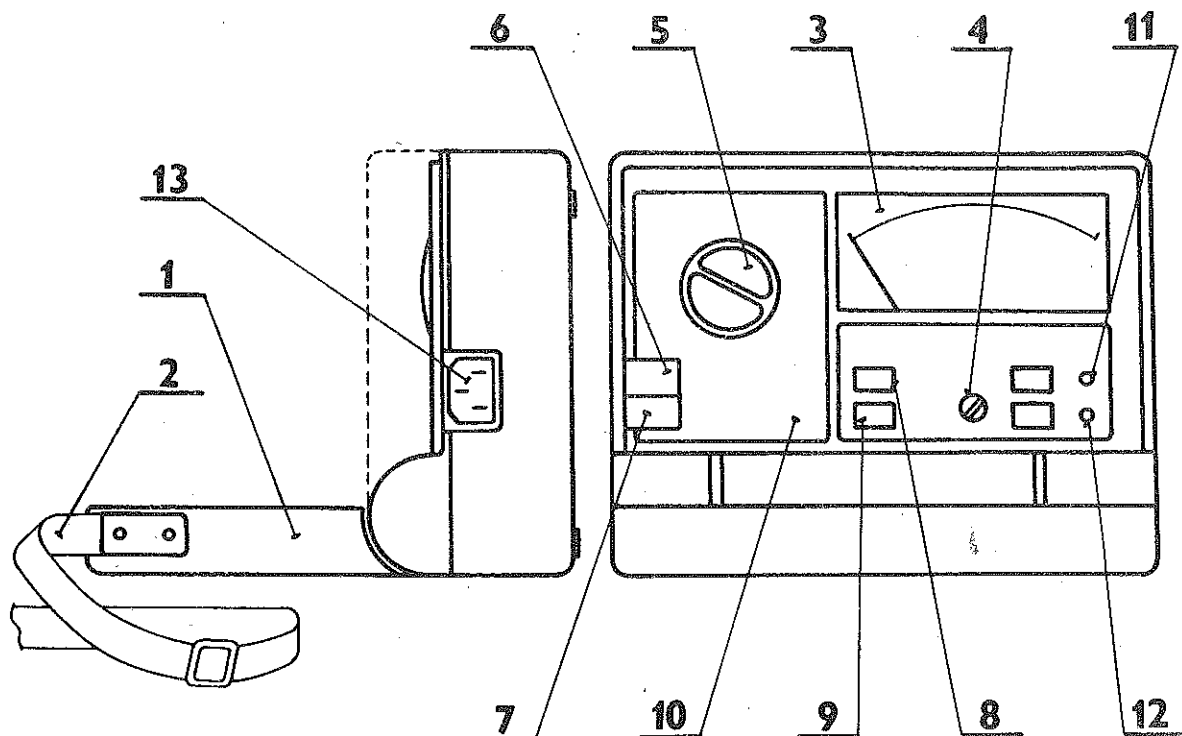
### LEGENDA:

A	proudový chránič
B	napěťový chránič
C	spotřebič
D	zásuvka nebo pevně připojený spotřebič
Rt	pracovní uzemnění
Rz	ochranné uzemnění
č	černá
m	modrá
zž	zelenožlutá

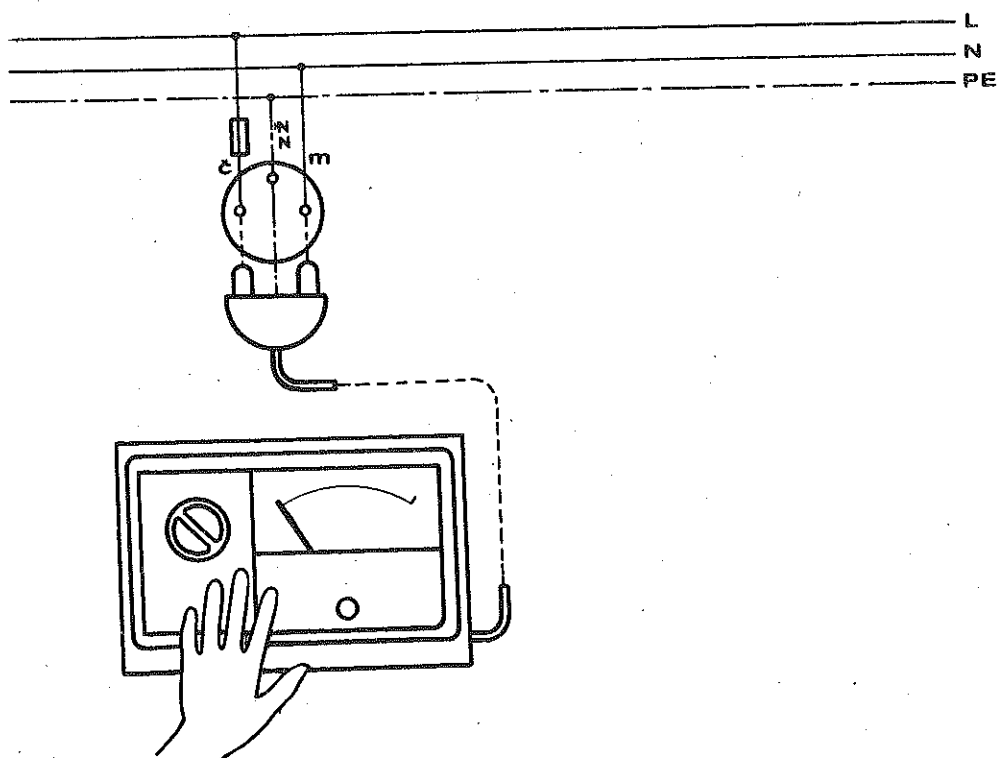
### ТЕКСТ:

A	предохранитель по току
B	предохранитель по напряжению
C	нагрузка
D	розетка или жестко присоединенная нагрузка
Rt	рабочее заземление
Rz	защитное заземление
ч	черный
m	синий
zž	зеленожелтый

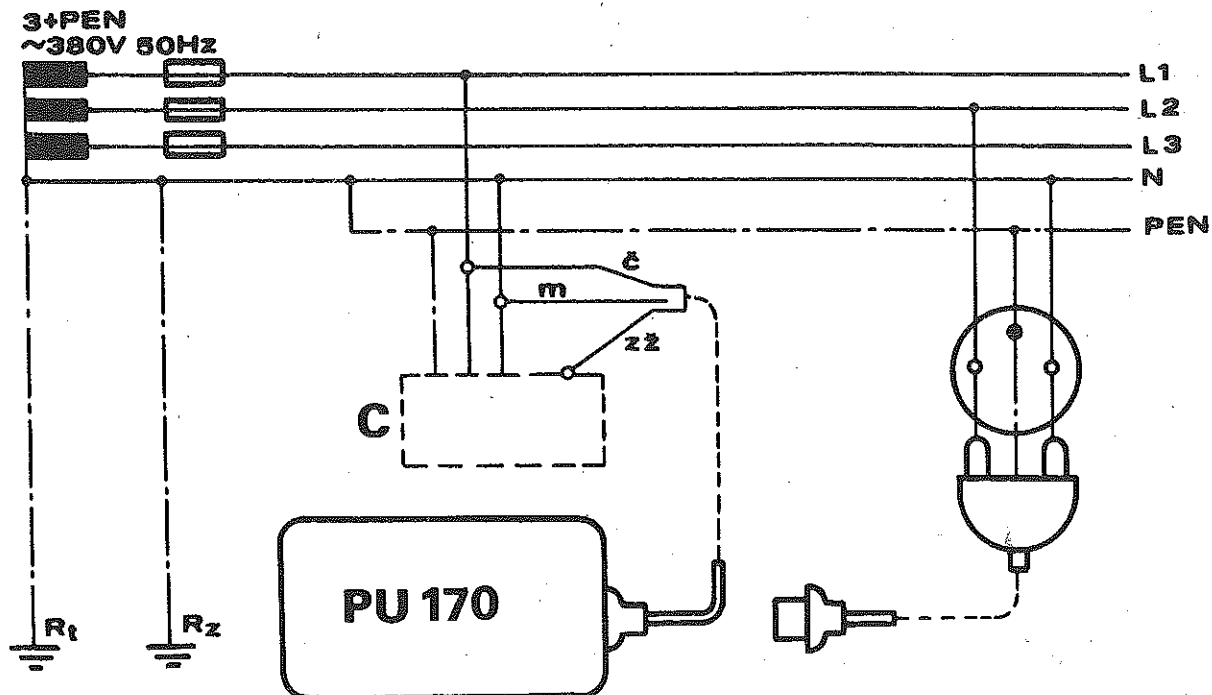




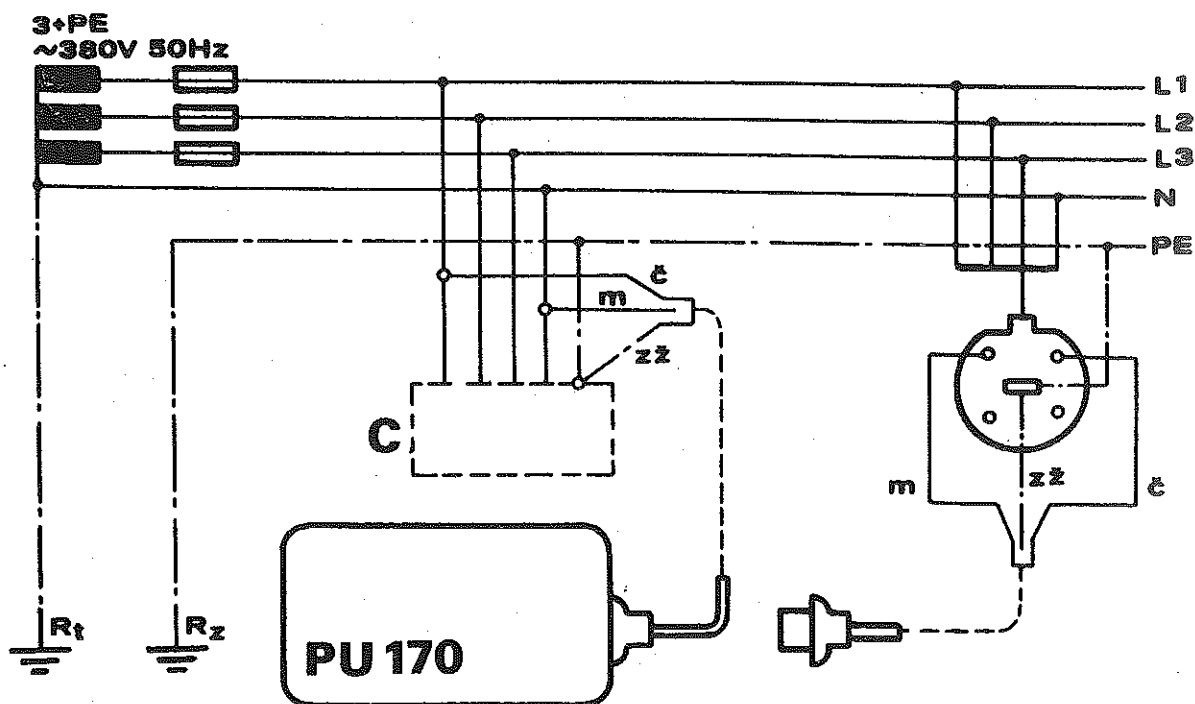
OBR. 1 Pohled na průřezní část přístroje  
 PИC. 1 Вид торцевой части прибора



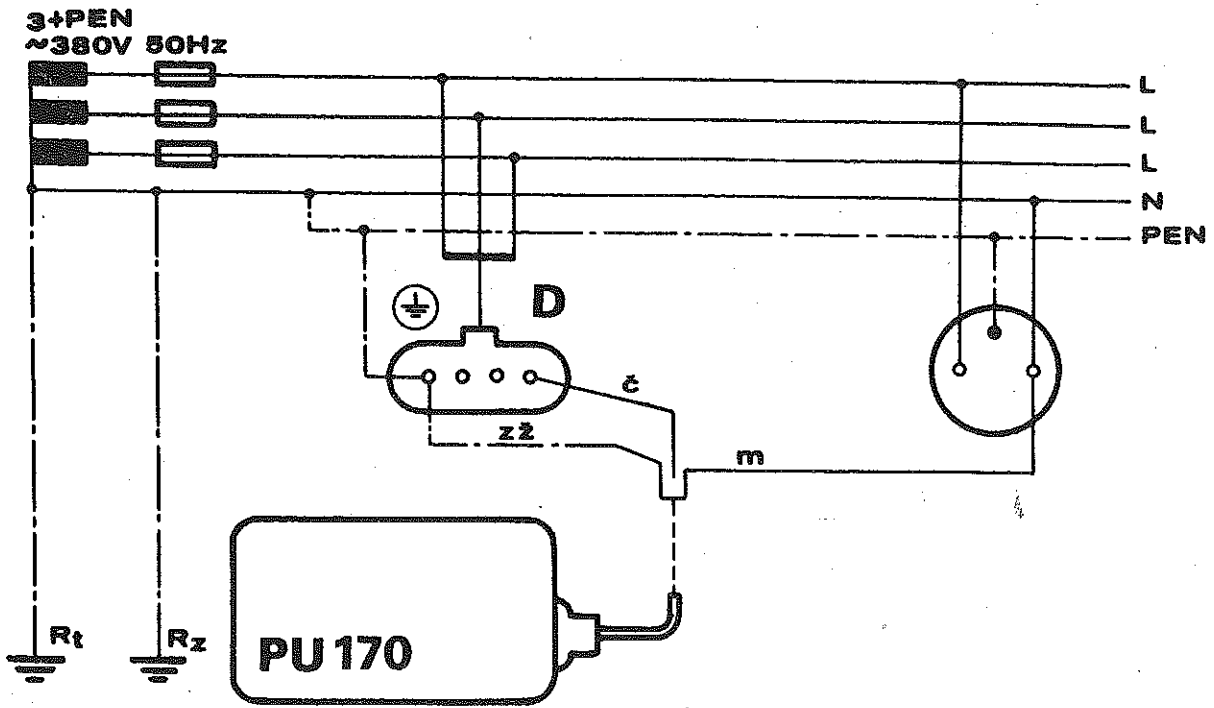
OBR. 2 Zkouška správného zapojení elektrické instalace  
 PИC. 2 Проверка исправного соединения электропроводки



OBR. 3 Měření impedance smyčky Z  
 PИC. 3 Измерение импеданса защитного контура



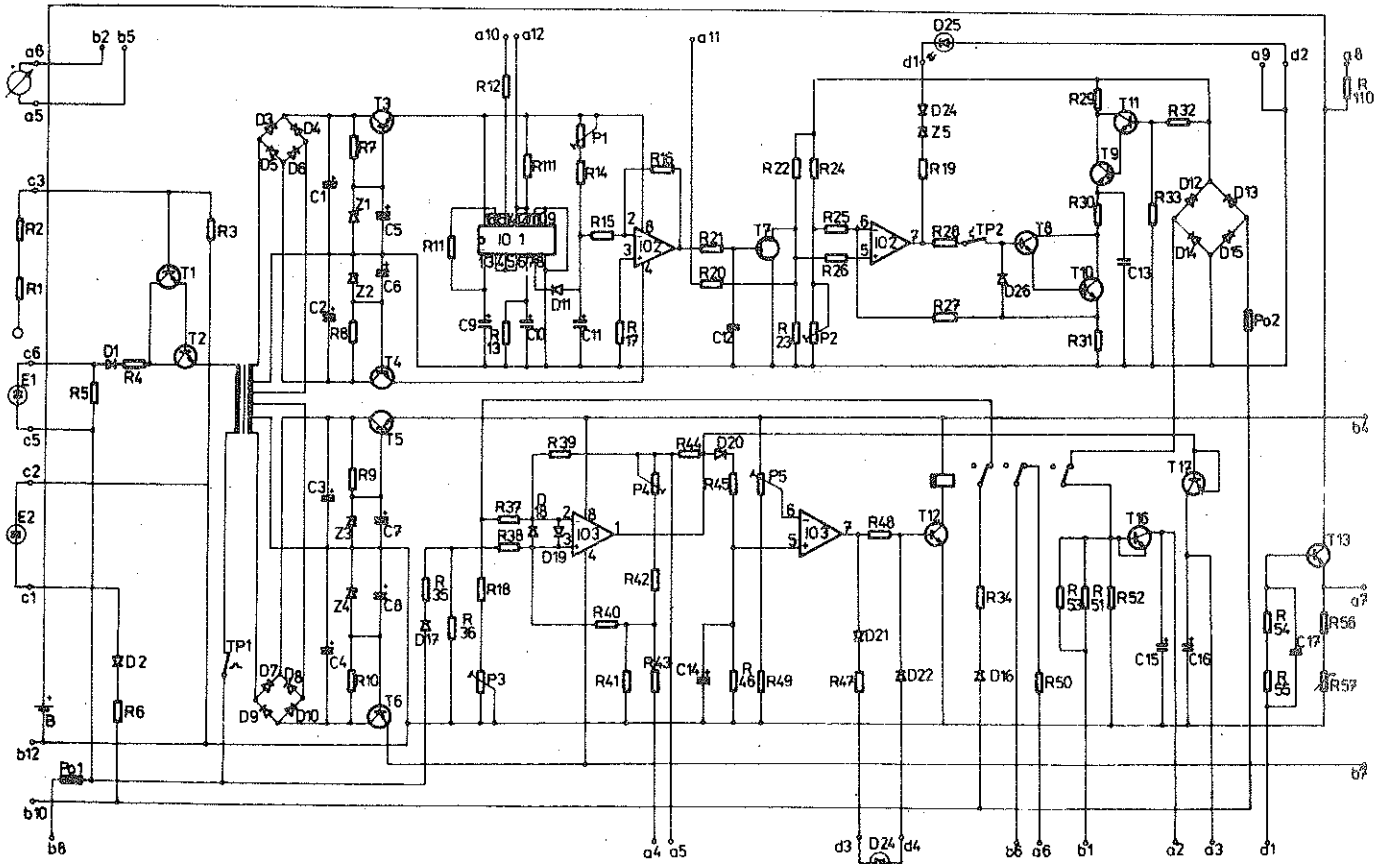
OBR. 4 Měření impedance smyčky v třífázových sítích  
 PИC. 4 Измерение импеданса защитного контура в трехфазной сети

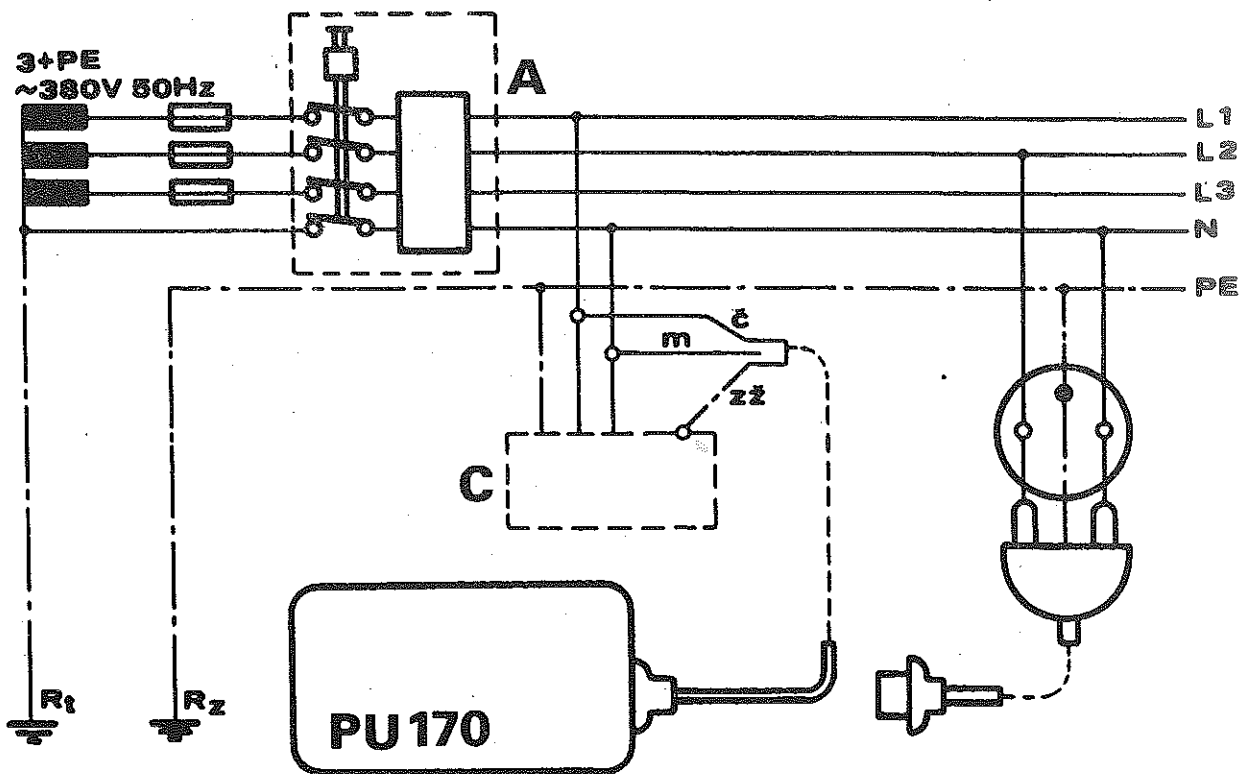
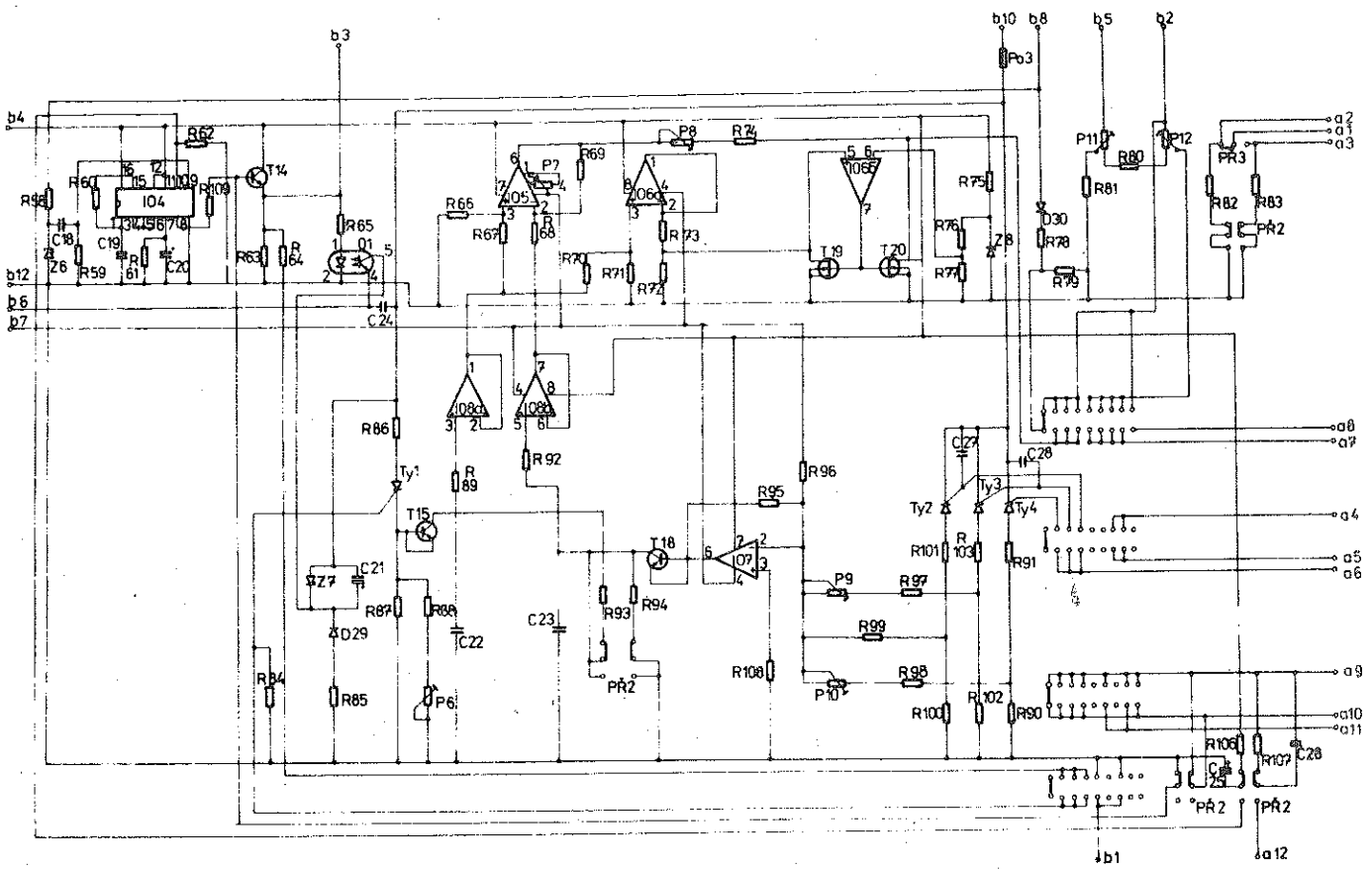


OBR. 5 Měření impedance smyčky Z v třífázové síti  
 PИC. 5 Измерение импеданса защитного контура Z в трехфазной сети

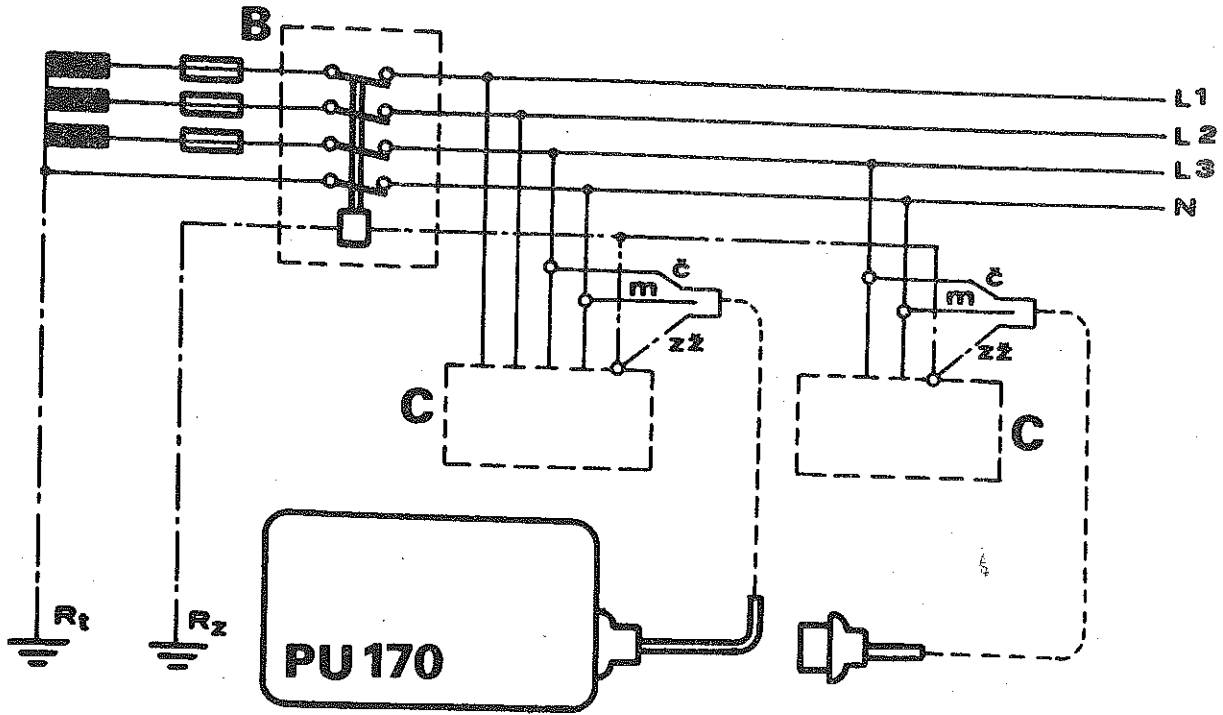
SCHEMA ZAPOJENÍ

СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ

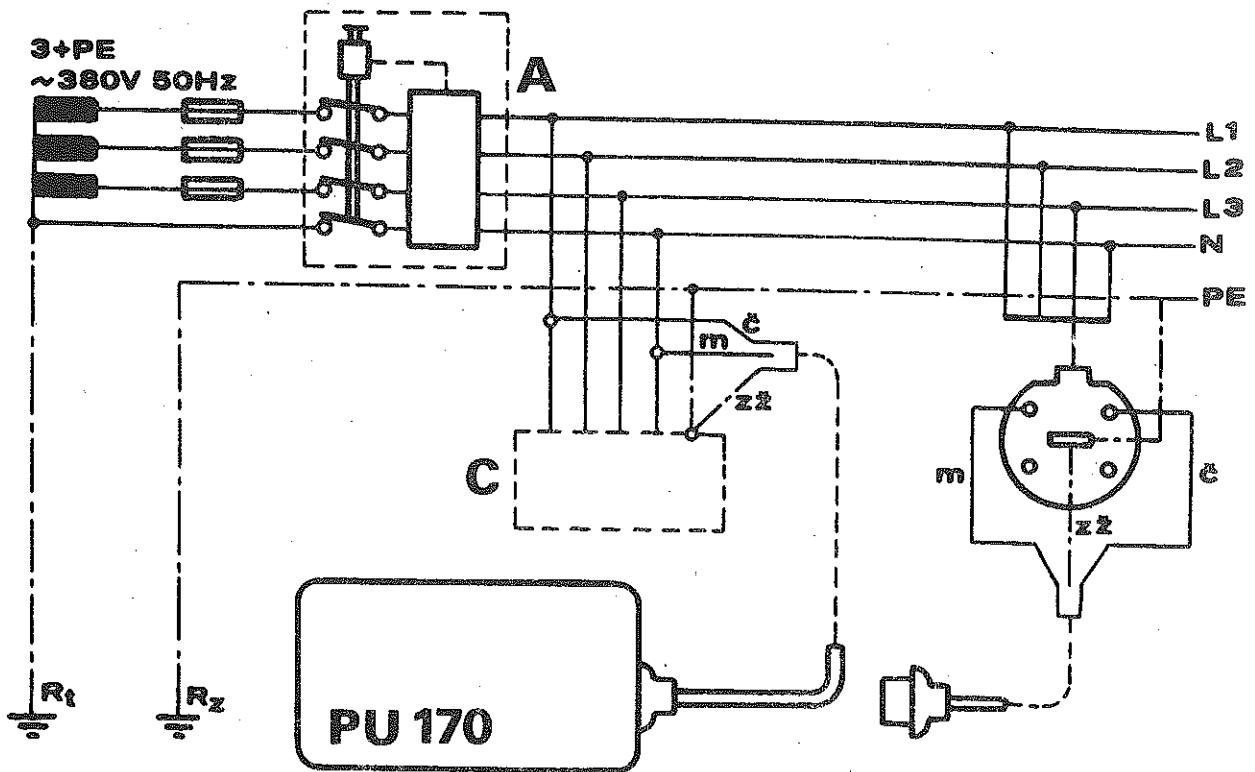




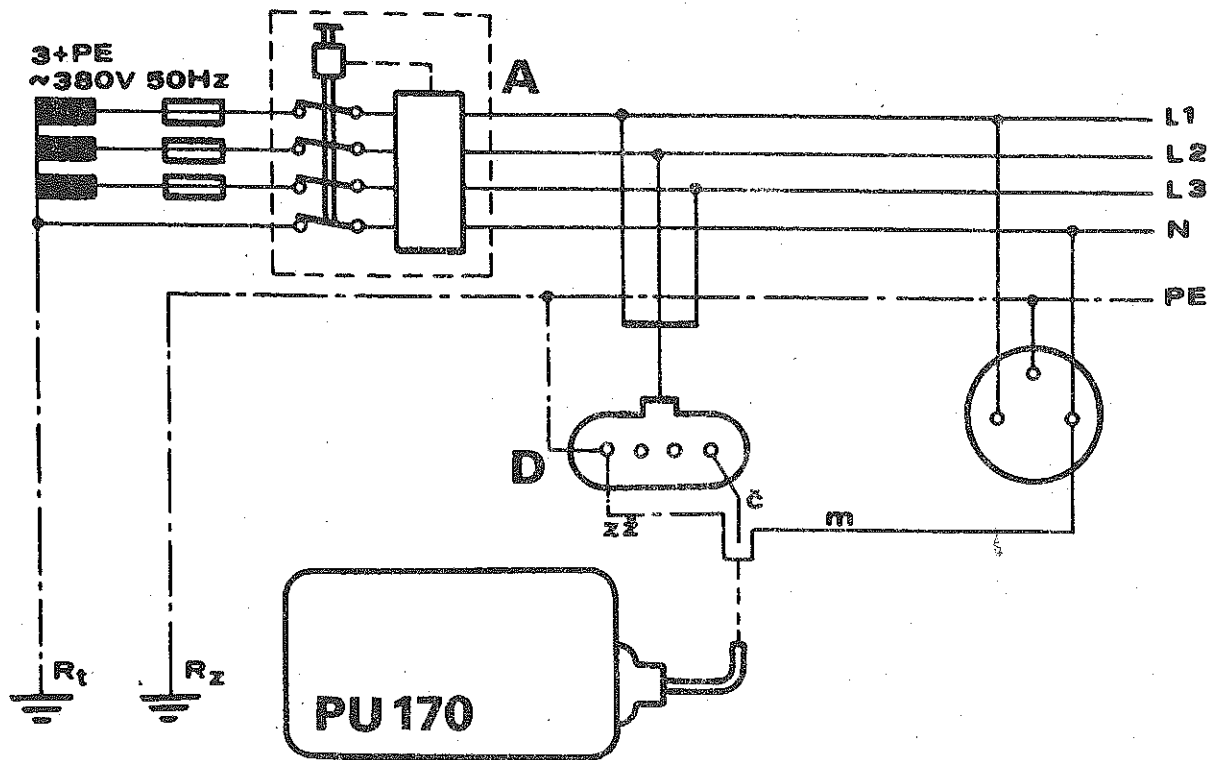
OBR. 6 Zkoušení ochrany proudovým chráničem  
 PИC. 6 Проверка защиты предохранителем по току



OBR. 6a Zkoušení ochrany napětovým chráničem  
 PИC. 6a Проверка защиты предохранителем по напряжению



OBR. 7 Zkoušení ochrany proudovými chrániči v třífázových sítích  
 PИC. 7 Проверка защиты предохранителями по току в трехфазных сетях



OBR. 8 Zkoušení ochrany proudovými chrániči třífázové přípojky  
 PIS. 8 Проверка защиты предохранителями по току трехфазного присоединения

27

## SEZNAM SOUČÁSTÍ ПЕРЕЧЕНЬ ДЕТАЛЕЙ

# PU 170

### ODPORY СОПРОТИВЛЕНИЯ

Označení Обозначение	Typ Тип	Hodnota Значение	Označení Обозначение	Typ Тип	Hodnota Значение
R 1, R 2, R 24	TR 191	680k/J	R 59, R 109	TR 191	6K8/J
R 3, R 5, R 6, R 34, R 35	TR 191	220k/J	R 60	TR 191	39K/J
R 4, R 13, R 39, R 40			R 61	TR 191	47K/J
R 41, R 44	TR 191	47k/J	R 63, R 80, R 84	TR 191	2K2/J
R 7, R 8, R 9, R 10, R 48	TR 191	4K7/J	R 64	TR 191	560R/J
R 11	TR 191	360k/J	R 65, R 81, R 108	TR 191	470R/J
R 12	TR 191	1KO/J	R 66 až R 69, R 89, R 92	TR 191	1MO/J
R 14, R 15, R 16, R 21	TR 191	1MO/J	R 70, R 78	TR 191	820K/J
R 18	TR 191	11k3F	R 71	TR 191	180K/J
R 19	TR 191	560R/J	R 72	TR 191	1K2
R 20	TR 191	150R/J	R 73	TR 191	2K7
R 22	TR 191	120k/J	R 74	TR 191	100R/J
R 23, R 47, R 50	TR 191	680R/J	R 75, R 82, R 83, R 106	TR 191	10k/J
R 25, R 26, R 36, R 42, R 110	TR 191	12k/J	R 76	TR 191	120k/J
R 27	TR 191	68k/J	R 62, R 77	TR 191	4K7/J
R 28	TR 191	220R/J	R 79	TR 191	82k/J
R 29, R 30	TR 511	100R/J	R 85	MLT 1	33k/J
R 31	TR 224	4R7/K	R 86	TR 161	2K21 0
R 32, R 33	MLT 1	33k/J	R 87	TR 191	47R/J
R 37, R 38	TR 191	100k/J	R 88	TR 191	220R/J
R 43	TR 191	9K1/J	R 90	TR 224	15R/J
R 45	TR 191	3K9/J	R 91	TR 224	680R/J
R 46	TR 191	820k/J	R 93 až R 95, R 99, R 107	TR 191	1KO/J
R 49	TR 191	10k/J	R 96	TR 191	27k/J
R 51, R 52	TR 224	82R/J	R 97, R 98	TR 191	820R/J až 1K5/J
R 53	TR 224	22R/J	R 100	TR VINUTÝ	OR4
R 54, R 55	TR 193	10Mj	R 101	TR 511	22R/J
R 56	TR 191	1KO/J	R 102	TR 224	2R2/J
R 57	NR 121	3K3	R 103	TR 224	100R/J
R 58	MLT 2	47K/J	R 111	TR 191	27k/J

**KONDENZÁTORY  
КОНДЕНСАТОРЫ**

Označení Обозначение	Typ Тип	Hodnota Значение	Označení Обозначение	Typ Тип	Hodnota Значение
C 1 až C 4	TF 010	100µPVC	T 4, T 6	KC 636	
C 5 až C 8	TE 984	10µPVC	T 7	KS 4391	
C 9	TE 152	50µ	T 9, T 10	SU 169	
C 10	TE 984	5µOPVC	T 12	KC 238	
C 11	TE 156	10µ	T 13	KC 239C	(600 < β < 700)
C 12	TK 783	10k	T 14, T 15, T 18	KC 238C	
C 13	MLT-96	100k	T 16, T 17	KC 237V	
C 14	TE 988	1µOPVC	T 19, T 20	KF 521 VÝB.	
C 15, C 16	TE 154	20µ			
C 17	TK 754	330pF			
C 18, C 27, C 28	TK 783	47k			
C 19, C 22, C 23	TC 205	1MO			
C 20	TE 984	5MO PVC			
C 21	TE 984	20M PVC			
C 24	TK 783	150k			
C 25	TE 984	5MO PVC			
C 26	TK 783	100k			

**DIODY  
ДИОДЫ**

D 1, D 2, D 12 až D 17	1N 4007
D 3 až D 10	KA 262
D 11, D 18 až D 22, D 24, D 26	KA 261
D 23, D 25	LQ 1132
D 29, D 30	1N 4007

**TRANZISTORY  
ТРАНЗИСТОРЫ**

T 1, T 2, T 8, T 11	SF 359
T 3, T 5	KC 635

**POTENCIOMETRY  
ПОТЕНЦИОМЕТРЫ**

P 1	TP 112	1MO
P 2	TP 095	1KO
P 3	TP 095	2K2
P 4	TP 095	22K
P 5	TP 095	4K7
P 6, P 9, P 10	TP 095	100R
P 7	TP 095	10k
P 8, P 12	WK 679 12	2k2
P 11	TP 095	1KO

**INTEGROVANÝ OBVOD  
ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА**

IO1	MZK 105
IO2, IO3	MA 1458
IO4	MZK 105
IO5, IO7	MAA 741 CN
IO6	MA 1458
IO8	BO62D

29

Označení Обозначение	Typ Тип
-------------------------	------------

**ZENEROVA DIODA  
ОПОРНЫЙ ДИОД**

Z 1, Z 2	KZ 260/13
Z 3, Z 4	KZ 260/15
Z 5	KZ 141
Z 6	KZ 260/18
Z 7	KZ 260/15
Z 8	KZ 141

**TYRISTORY  
ТИРИСТОРЫ**

Ty 1	KT 505
Ty 2, Ty 3, Ty 4	KT 206/600

**ROJISTKA  
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ**

Po 1	T 40 mA/250 V
Po 2	T 500 mA/250 V
Po 3	T 1,6 mA/250 V

**RELÉ  
РЕЛЕ**

Re	RP 210 3P
----	-----------

**TERELNÁ ROJISTKA  
ТЕПЛОВОЙ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ**

TP 1, TP 2	TH 63 80
------------	----------

Označení Обозначение	Typ Тип
-------------------------	------------

**DOUŤNAVKA  
ЛАМПА ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА**

E 1, E 2	KG 100-13
----------	-----------

**BATERIE  
БАТАРЕЯ**

B	1,5 V IEC R6
---	--------------

**OPTOČLEN  
ОПТОЭЛЕМЕНТ**

O1	WK 164 14-3
----	-------------