

2. Měření funkce proudových chráničů.

Měření funkce proudových chráničů.

Úkol měření:

1. Praktické ověření funkce proudových chráničů měřicím přístrojem ProFitest 0100S.

Zadání:

1. Zjistěte typ a označení měřeného proudového chrániče.
2. Zjistěte hodnotu jmenovitého vybavovacího rozdílového proudu $I_{\Delta N}$.
3. Zapněte proudový chránič
4. Ověřte funkci testovacího tlačítka.
5. Změřte dotykové napětí U_d .
6. Změřte vybavovací rozdílový proud chrániče I_{Δ} .
7. Změřte vypínací čas proudového chrániče t_A .
8. Změřte zadané parametry dle bodu 5 až 7 pro simulaci poruchy přerušení ochranného vodiče PE.
9. Změřte zadané parametry dle bodu 5 až 7 pro simulaci poruchy přerušení středního vodiče N.
10. Proveďte vyhodnocení měření.

Teoretický rozbor:

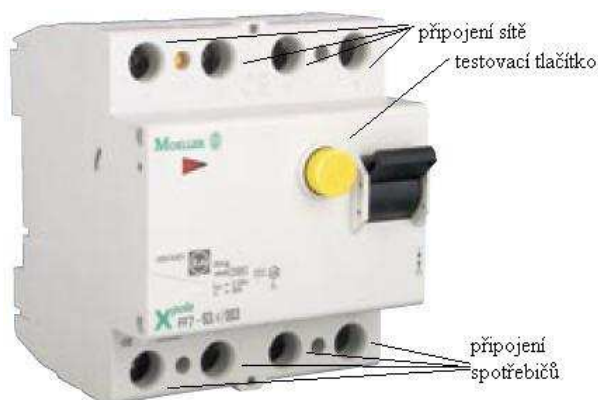
Princip proudového chrániče

Proudový chránič je elektrický ochranný přístroj, který detekuje a vyhodnocuje rozdílový (reziduální) proud I_{Δ} v pracovních vodičích a vypíná obvod při překročení hodnoty rozdílového proudu I_{Δ} , pro který je chránič nastaven. Proudový chránič nejistí před nadproudy (přetížení, zkrat)!! Ochrana před nadproudy se musí zajistit předřazením pojistky nebo jističe.

Chráničem musí procházet všechny pracovní vodiče chráněného obvodu. Chráničem nesmí procházet ochranný vodič (PE, PEN). Úlohou proudového chrániče je odpojit během 0,2 až 0,5 s elektrický spotřebič, ve kterém vinou porušení izolace vzniklo nebezpečné dotykové napětí U_d od zdroje. Skutečné odpojovací časy t_A proudových chráničů jsou mnohem kratší. Proudové chrániče poskytují účinnou ochranu proti nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

V jednofázových okruzích jsou používány 2 – pólové proudové chrániče, v trojfázových obvodech jsou používány 4 – pólové proudové chrániče (viz obr.1). Proudový chránič způsobí odpojení všech pracovních vodičů, které vedou k poškozenému spotřebiči od zdroje napětí (odpojení fázového a středního vodiče).

Pomocí testovacího tlačítka (viz obr.1) lze přezkoušet vypínací funkci proudového chrániče. Nedojde-li po stisknutí tlačítka k vypnutí, je chránič vadný nebo došlo ke spojení vodičů N a PE za chráničem. Je-li chránič vadný, je nutné ho vyměnit.



Obr.1 Proudový chránič 4 – pólový od firmy Moeller.

Měření účinnosti ochrany s proudovým chráničem

Účinnost ochrany s proudovým chráničem se zjišťuje měřením. K měření se použijí měřicí přístroje a metody, které jsou uvedeny v normě ČSN 33 2000-6-61. Tato norma stanovuje, že vyvoláním poruchového proudu za proudovým chráničem se musí prokázat následující skutečnosti:

- Proudový chránič vypíná alespoň při dosažení svého jmenovitého rozdílového vybavovacího proudu $I_{\Delta N}$. Přitom se měří **skutečný čas t_A** , za který proudový chránič vybaví (vypne se).
- není překročena mez dovoleného trvalého dotykového napětí U_{dL} na ochranném vodiči, stanovená pro dané zařízení (50 nebo 25 V)

Měření základních parametrů proudových chráničů

a) Měření vybavovacího rozdílového proudu I_{Δ} (minimální vybavovací proud) proudového chrániče. (viz obr.2)

Vybavovací rozdílový proud I_{Δ} je základním bezpečnostním parametrem pro ochranná opatření s proudovými chrániči. Ochrana proudovým chráničem je prokazatelně přezkoušena, dojde-li k vybavení (vypnutí) proudového chrániče jmenovitým vybavovacím proudem $I_{\Delta N}$.

b) Měření vypínacího času t_A proudového chrániče,

Vypínací čas t_A proudového chrániče se měří od okamžiku přivedení vybavovacího rozdílového proudu předepsané velikosti I_{Δ} na proudový chránič do okamžiku vybavení proudového chrániče.

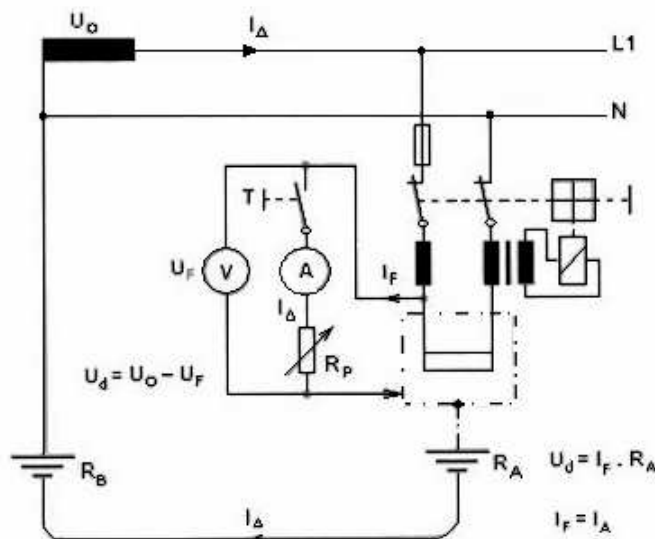
Čas vypnutí t_A proudového chrániče je stanoven ve zkušebně při typové zkoušce a je závislý na konstrukci proudového chrániče.

Běžné časy vypnutí t_A proudových chráničů nemají překročit tyto meze:

- 0,3 s pro chrániče obecného typu (chrániče typu AC a typu G),
- 0,5 s pro selektivní chrániče typu S.

c) Měření dotykových napětí U_d proudových chráničů,

Velikost dotykového napětí U_d se zjišťuje měřením (viz obr.2), což umožňuje většina měřicích přístrojů, nebo se zjistí výpočtem.



U_d – dotykové napětí (V)
 U_o – napětí proti zemi (V)
 U_F – naměřené poruchové napětí (V)
 I_F – poruchový proud (A)
 I_{Δ} – vybavovací rozdílový proud chrániče (A)
 R_p – regulační odpor (Ω)
 R_A – odpor zemniče spotřebiče – nutno změřit nebo vypočítat z dotykového napětí při vypnutí chrániče (Ω)
 $I_F = I_A$

Obr.2 Měření základních parametrů 2-pólového proudového chrániče.

Oblasti použití proudových chráničů

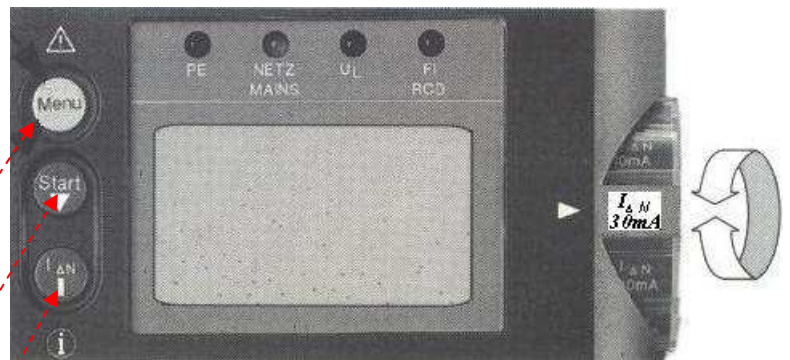
Proudové chrániče výrazně zvyšují bezpečnost osob před úrazem elektrickým proudem a chrání majetek před vznikem požáru od elektrické instalace. Používají se při:

- odpojení vadné instalace při vzniku nebezpečného unikajícího proudu, (protipožární ochrana),
- ochraně osob při nebezpečném dotyku s neživou částí elektrického zařízení (nepřímý dotyk),
- ochraně osob při nebezpečném dotyku se živou částí elektrického zařízení (přímý dotyk).

Dále je použití proudových chráničů předepsáno ve stavebních rozvaděčích, v zemědělských a zahradních rozvodech, v rozvodech pro bazény, v nemocničních prostorách, v laboratořích, ve školách nebo v prostorách se zvýšeným požárním nebezpečím.

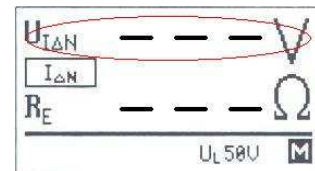
Postup měření:

1. Zapněte proudový chránič.
2. Na měřicím přístroji ProFitest 0100S nastavte hodnotu proudu $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$ (viz obr.3).
3. Připojte měřicí přístroj ProFitest 0100S do zásuvky připraveného přípravku.
4. Stiskněte tlačítko **MENU**.



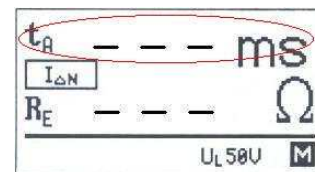
Obr. 3 Nastavení rozsahu proudu $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$.

5. Po stisknutí tlačítka **START** bude změřena hodnota dotykového napětí $U_{I\Delta N}$ (U_d). Je potřeba prokázat, že dotykové napětí U_d při jmenovitém vybavovacím proudu nepřekročí maximálně přípustnou hodnotu 50 V.



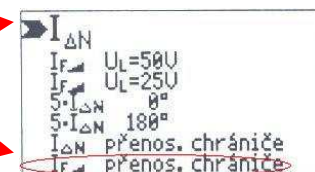
Obr.4 Displej pro měření $U_{I\Delta N}$.

6. Po stisknutí tlačítka **I** se změří vypínací čas proudového chrániče t_A (viz obr.5). Pokud funguje proudový chránič správně, tak při jmenovitém vybavovacím proudu vypne. Signálka NETZ/MAINS začne blikat červeně (síťové napětí bylo odpojeno).



Obr.5 Displej pro měření t_A .

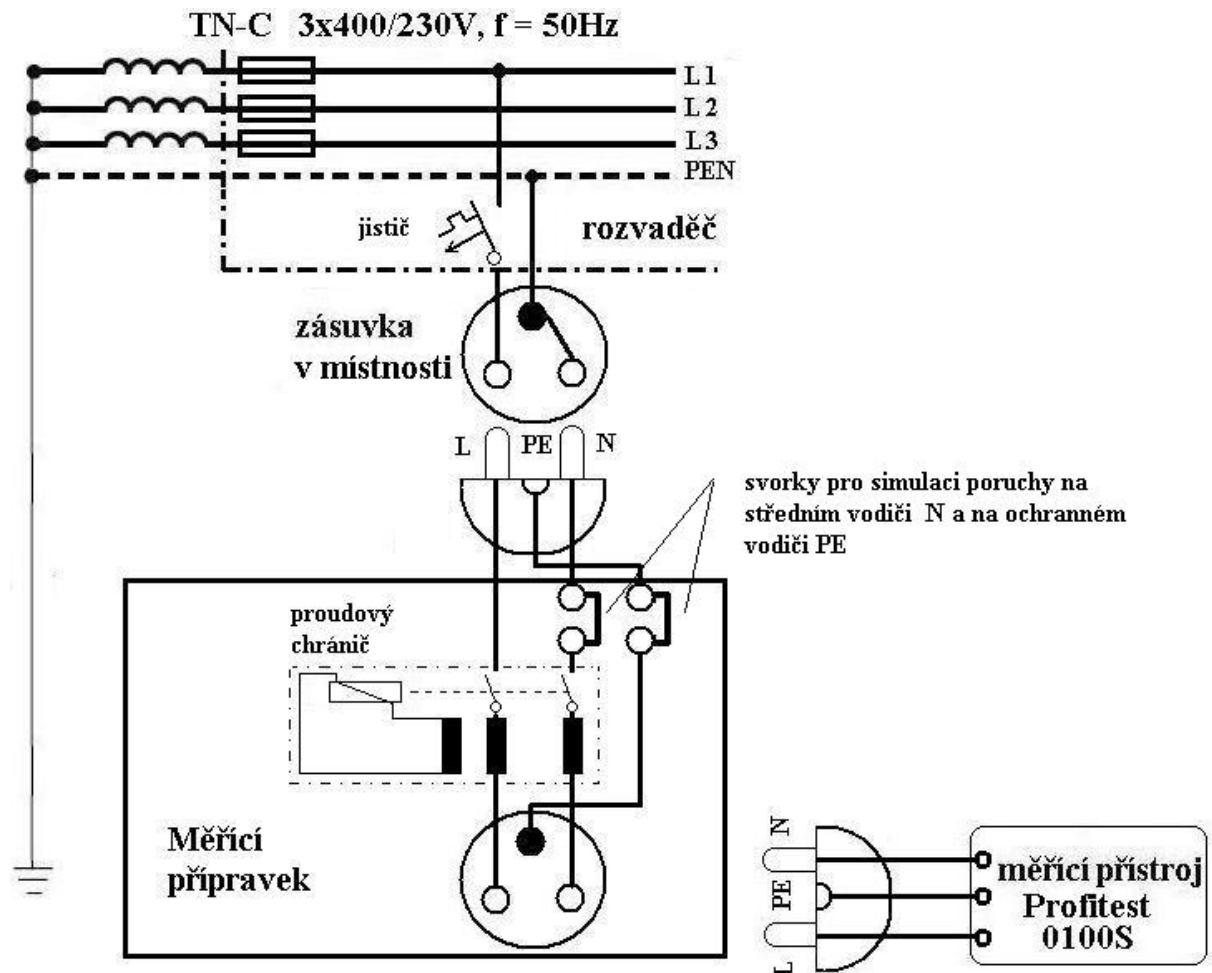
7. Zapněte proudový chránič.
8. Stisknutím tlačítka **MENU** se zobrazí na displeji veličiny pro měření vybavovacího proudu proudového chrániče I_{Δ} (viz obr.6). Stiskněte několikrát tlačítko **MENU** a přesuňte kurzor na parametr I_E přenos. chrániče. Po stisknutí tlačítka **START** se změří hodnota vybavovacího proudu proudového chrániče I_{Δ} .



Obr. 6 Displej pro měření I_{Δ} .

Po vybavení proudového chrániče začne blikat červená signálka NETZ MAINS a rozsvítí se červená signálka FI/RCD.

9. Zapněte proudový chránič.
10. Změřte parametry dle zadání (opakujte postup dle bodů 4 až 9) pro simulaci poruchy ochranného vodiče PE.
11. Změřte parametry dle zadání (opakujte postup dle bodů 4 až 9) pro simulaci poruchy středního vodiče N.



Obr.7 Schéma zapojení měřícího přístroje ProFitest 0100S pro měření základních parametrů proudového chrániče.

Použitá literatura:

- [1] V.Meduna; Ochrana před úrazem elektrickým proudem, 1998
<http://fei.vsb.cz/kat452/VSB.CZ/elektrotechnika/sylaby/ochrana.pdf>
- [2] ČSN 33 2000-6-61
- [3] Návod k obsluze ProFitest 0100S