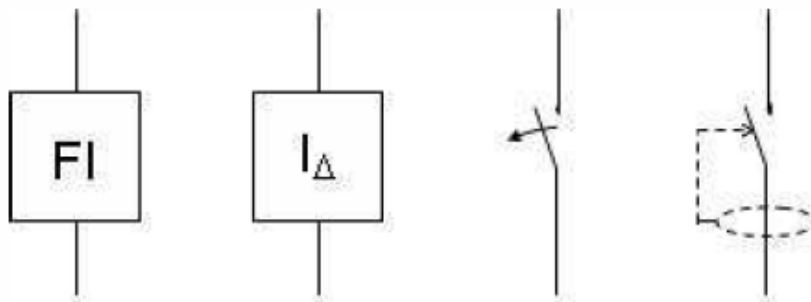


## Proudový chránič

Dne 4. 8. 1928 byl přihlášen německo-říšský patent na přístroj s názvem Fehlerstrom Schutzschalter, zkráceně FI; v překladu ochranný spínač poruchového proudu. Dnes moderní přístroj vycházející z patentu známe pod označením **proudový chránič**. Proudový chránič je elektrický přístroj, který chrání člověka před nebezpečným dotykovým napětím na neživé, případně na živé části. Proudový chránič neslouží primárně k ochraně zařízení, nechrání ani před zkratem. Tuto úlohu má pojistka nebo jistič. Ochrana proudovým chráničem vychází ze zkušeností, že střídavý proud o frekvenci 50 Hz, který je maximálně 30 mA a neprochází tělem déle, než 0,8 sekundy působí sice křeč a bolest, ale nevede k smrtelnému úrazu. Celosvětové statistiky potvrzují, že se zavedením proudových chráničů výrazně klesly počty smrtelných úrazů elektrickým proudem. Ze statistik zároveň vyplývá, že vhodnější z hlediska bezpečnosti je použití chrániče v síti TN, v síti TT dochází častěji k selhání přístroje.

Pro proudový chránič používáme tyto značky:

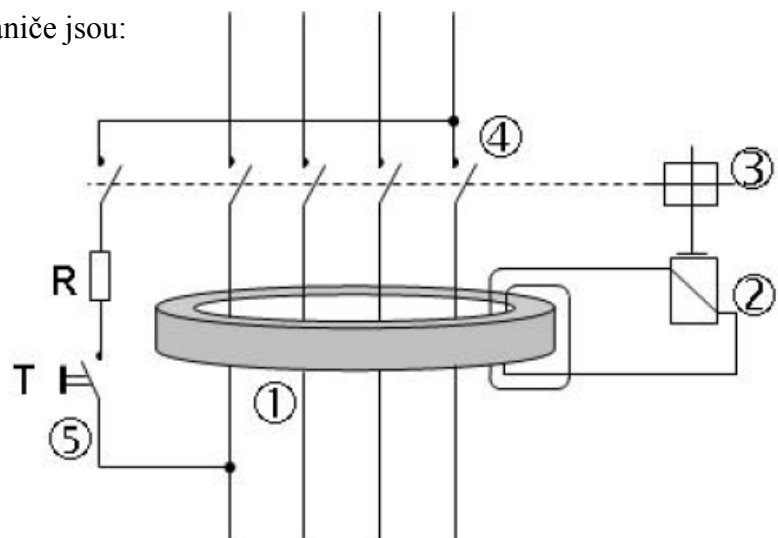


Obr. 1. Schematická značka proudového chrániče

## Konstrukce

Základními částmi proudového chrániče jsou:

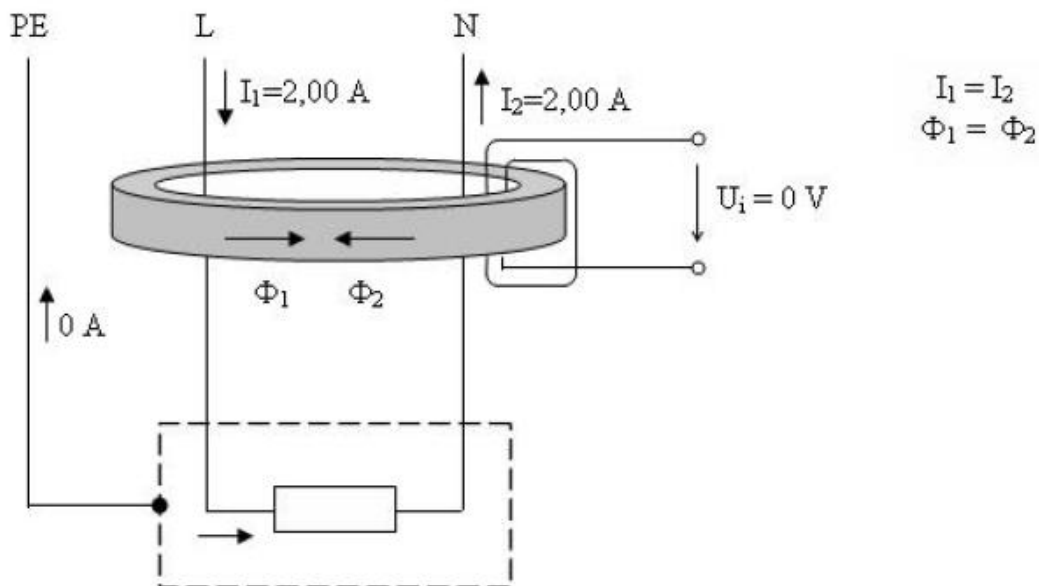
- 1) součtový transformátor proudu
- 2) vybavovací zařízení
- 3) volnoběžka
- 4) silové spínací kontakty
- 5) testovací obvod



Obr. 2. Konstrukce proudového chrániče - blokově

## Princip funkce

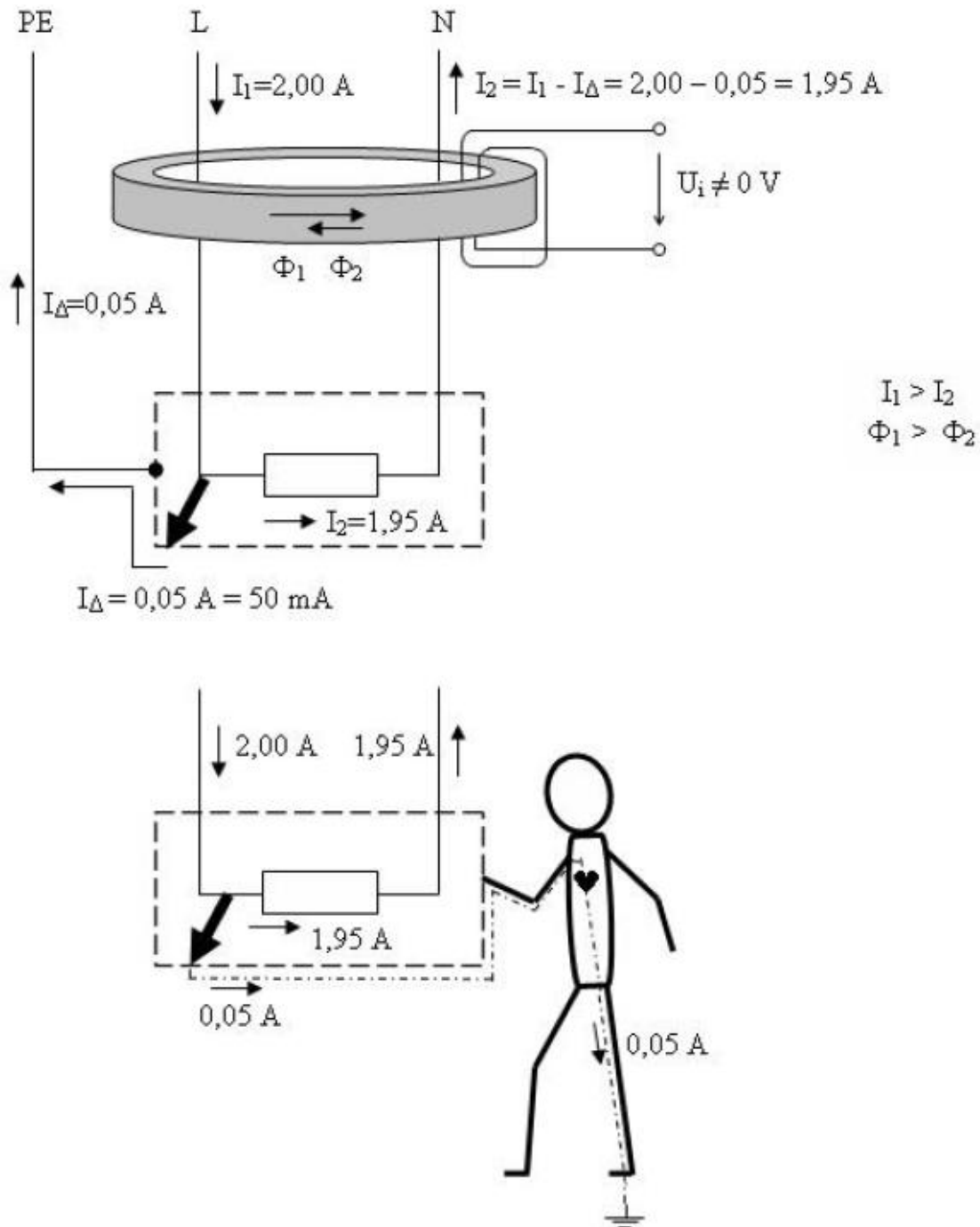
Základní princip činnosti proudového chrániče by se dal zjednodušeně vyjádřit větou: „**Proud, který teče do spotřebiče, musí ze spotřebiče téct i zpět.**“ Pokud tomu tak není, je někde chyba. Proudový chránič pracuje na principu porovnávání proudů v pracovních vodičích. Všechny pracovní vodiče chráněného obvodu (L1, L2, L3, N) jsou v chrániči vedeny přes součtový transformátor proudu (1). Tyto vodiče tvoří primární vinutí součtového transformátoru. Sekundární vinutí je připojeno na elektromagnetické vybavovací zařízení (2). **Pozor, vodič PE není pracovní vodič, ale vodič ochranný. Nesmí procházet přes chránič** (výjimku tvoří proudové chrániče typu PRCD<sup>1</sup>). Za normálních okolností je vektorový součet okamžitých hodnot proudu ve všech pracovních vodičích roven nule (proud, který teče tam, se vrací i zpět). Výsledný magnetický tok  $F = F_1 - F_2$  vytvořený proudem v pracovních vodičích je nulový a tudíž se v sekundárním vinutí součtového transformátoru neindukuje žádné napětí. Vybavovací zařízení je v klidu.



Obr. 3. Funkce součtového transformátoru

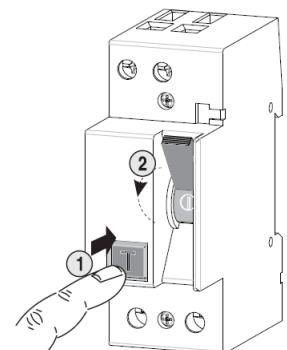
Jak již bylo naznačeno, chránič nechrání před zkratem. V případě spojení vodiče L a N vznikne zkrat - to znamená, že proud  $I_1 (= I_2)$  se několikanásobně zvětší. Stále ale platí, že proud, který teče do zkratu, se i ze zkratu vrací. Proudový chránič nevypne. Naopak v případě jiné poruchy, např. porušení izolace fázového vodiče a úniku proudu na neživou část – kryt, se část proudu, který tekl do spotřebiče, již nevrací pracovními vodiči. Vzniká unikající (tzv. reziduální) proud  $I_D$ , který z obvodu odtéká - a to buď ochranným vodičem PE, nebo přes člověka (obr. 4). Unikající proud vytvoří rozdíl mezi proudem přitékajícím a proudem vracejícím. Tento rozdíl v proudech vyvolá v magnetickém obvodu magnetický tok  $F = F_1 - F_2$ , který v sekundárním vinutí indukuje napětí. To prostřednictvím elektromagnetické spouště uvede v činnost volnoběžku (3), která rozpojí silové kontakty (5). Vybavovací zařízení je srdcem celého proudového chrániče.

<sup>1</sup> PRCD: Proudové chrániče pro pohyblivou montáž



Obr. 4. Vznik reziduálního proudu  $I_{\Delta}$

Proudový chránič dále obsahuje zkušební obvod (5), který se skládá ze zkušební tlačítka TEST, zatěžovacího odporu a vlastního pomocného kontaktu. Tímto obvodem se uměle vytváří reziduální proud (asi  $2,5 \times I_{\Delta N}$ ), kterým se přezkušuje správná funkce chrániče. Test se doporučuje provést 2x ročně. Test lze provádět jen u proudového chrániče, který je zapojen v obvodu a je pod napětím.



## Hlavní parametry proudových chráničů

- jmenovitý proud  $I_N$  6, 10, 13, **16**, 25, 40, 63, 80, 100 A
- jmenovitý reziduální proud  $I_{\Delta N}$  10, **30**, 50, 100, 300, 500 mA
- tvar reziduálního proudu obvykle střídavý sinusový
- jmenovité napětí obvykle 240/415 V
- frekvence obvykle 50 Hz
- vypínací doba 0,04 – 0,3 s



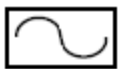
## Rozdělení proudových chráničů

- podle jmenovitého a reziduálního proudu
- podle způsobu montáže
- podle způsobu činnosti:

FI – funkčně nezávislé na zdroji napětí

DI – funkčně závislé na zdroji napětí; zdroj potřebují pro zesilovač; reagují již od 6 mA

- podle tvaru reziduálního proudu:



typ AC – chránič správně pracuje jen při sinusovém proudu



typ A – chránič pracuje při sinusovém proudu nebo při pulsujícím stejnosměrném proudu (např. po jednocestném usměrnění)

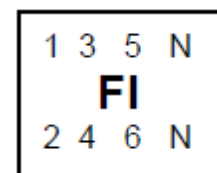
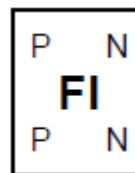


typ B – chránič pracuje při sinusovém i stejnosměrném proudu; konstrukčně se liší, protože stejnosměrný transformátor nelze sestavit

- podle počtu pólů:

2-pólové – pro jednofázové obvody (L, N)

4-pólové – pro třífázové obvody (L1, L2, L3, N)



- podle časového zpoždění:



- proudové chrániče bez časového zpoždění



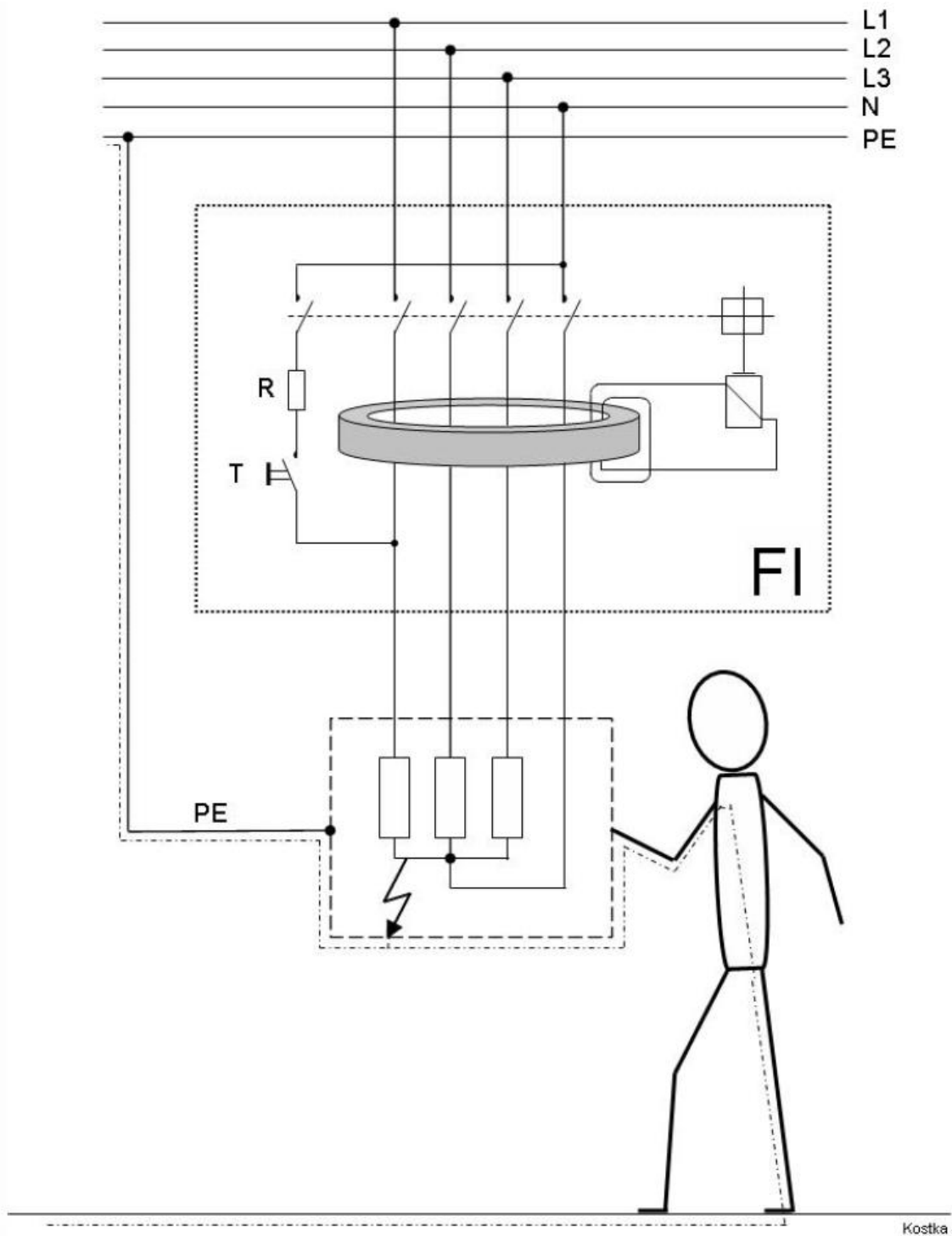
- proudové chrániče s časovým zpožděním – minimálně 10 ms



- proudové chrániče s časovým zpožděním – minimálně 40 ms (tzv. selektivní)

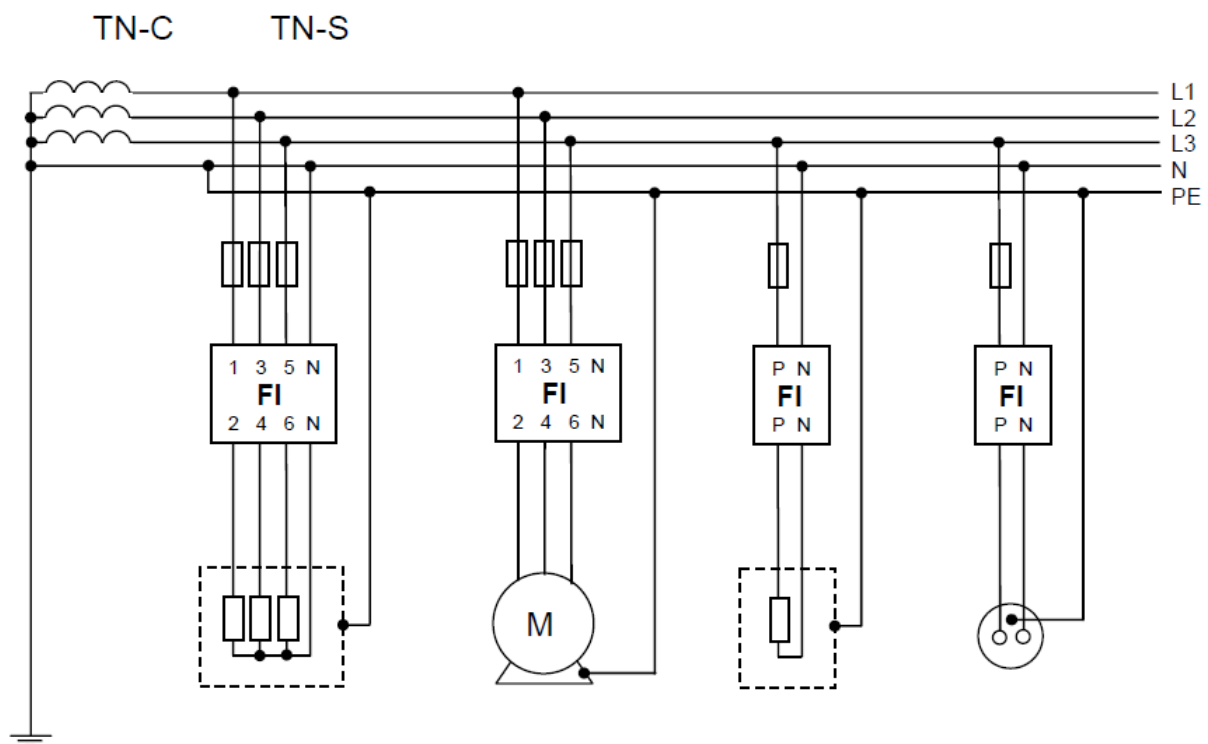
*Nejpoužívanější jsou: FI;  $I_N = 16$  A;  $I_{\Delta N} = 30$  mA; AC*

## 4-pólový chránič v síti TN-S

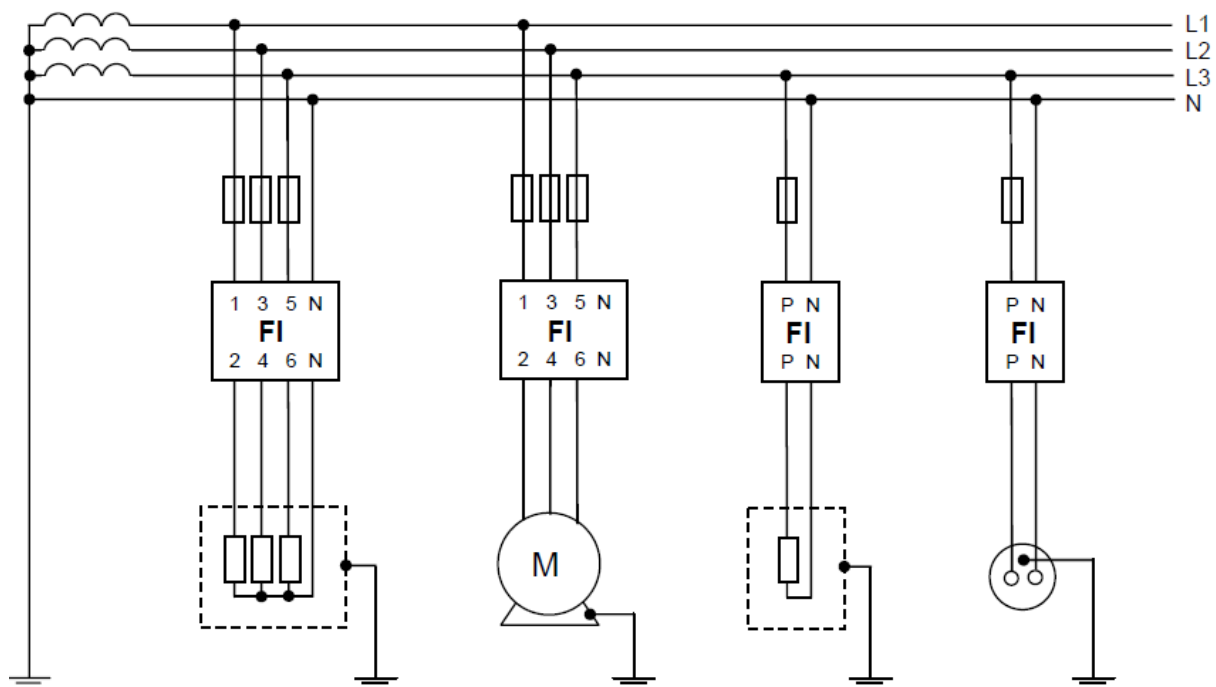


## Zapojení proudových chráničů:

Zapojení proudového chrániče v síti TN-C-S

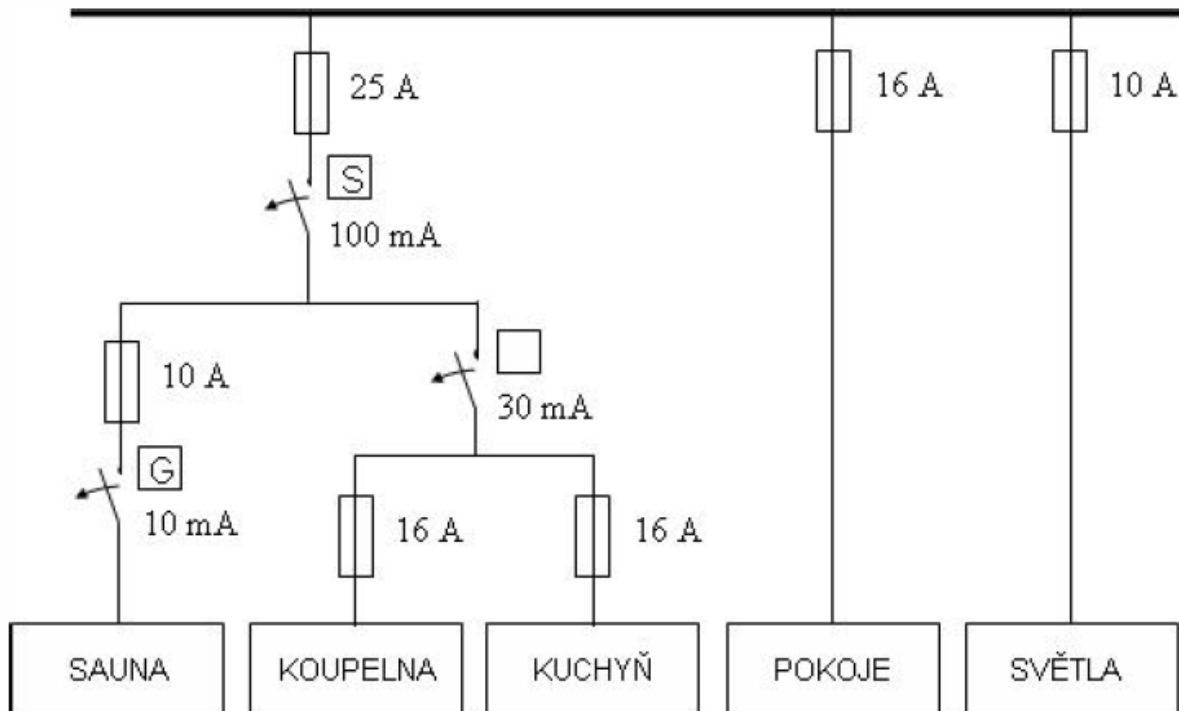


Zapojení proudového chrániče v síti TT



Obr. 5. a 6. Příklad zapojení třířázové pece, třířázového motoru, jednofázového spotřebiče a zásuvky přes proudový chránič

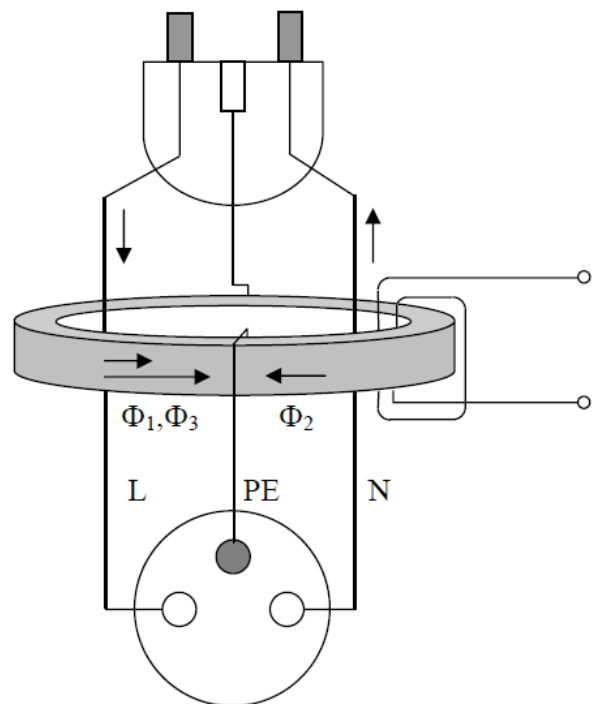
## Příklad zapojení více chráničů (selektivita)



Obr. 7. Příklad odstupňování ochran

## Proudové chrániče pro pohyblivou montáž (PRCD)

Proudový chránič pro pohyblivou montáž (např. prodlužovací kabel s FI), označovaný jako PRCD se vyznačuje tím, že ochranný vodič prochází jádrem součtového transformátoru, což je v pevné instalaci zakázáno. **Průvlak vodiče PE má však opačnou orientaci** oproti pracovním vodičům. Takto konstruovaný proudový chránič je schopen chránit i při přerušení vodiče PEN v síti TN-C. Klasický proudový chránič při přerušení vodiče PE přestává chránit neživou část zařízení.



Obr. 8. Proudový chránič pro pohyblivou montáž

## Literatura:

- [1] KOSTKA, Tomáš. *Proudový chránič*. Havířov, 2006.
- [2] Obrázky. [online]. [cit. 2011-6-1]. WWW: <http://www.google.cz/imghp?hl=cs&tab=wi>
- [3] *Návod k použití proudového chrániče OFI, OFE* [online]. OEZ, [cit. 2011-01-06]. Dostupné z WWW: [http://www.oez.cz/uploads/oez/files/np/990350\\_1\\_-\\_a\\_Z00\\_OFI.pdf](http://www.oez.cz/uploads/oez/files/np/990350_1_-_a_Z00_OFI.pdf).