

REVIZE PŘENOSNÝCH PROUDOVÝCH CHRÁNIČŮ PRCD

ČSN 33 1600 ED.2

ČSN 33 2000-6 ED.2

The logo for ILLKO s.r.o. features the word "ILLKO" in a bold, black, sans-serif font. The letter "I" is stylized with a red vertical bar on its left side. Below "ILLKO", the text "ILLKO s.r.o." is written in a smaller, black, sans-serif font.

ILLKO
ILLKO s.r.o.

1. ÚVOD

Jedním z nejúčinnějších způsobů ochrany před úrazem při kontaktu osob s nebezpečným elektrickým napětím je použití proudových chráničů. Nově budované elektrické instalace se tedy bez proudových chráničů již neobejdou. U starších instalací, ve kterých nejsou RCD nainstalovány, nebo pro zvýšení bezpečnosti v místech se zvýšeným nebezpečím úrazu elektrickým proudem, lze pro ochranu osob využít tzv. přenosné proudové chrániče PRCD (Portable Residual Current protective Device). Jejich použití se předpokládá v koncových místech elektrické instalace, tedy převážně v síťových zásuvkách, a jejich úkolem je především ochránit uživatele elektrického spotřebiče, který je přes tento chránič připojen k síti. Proto jsou jejich vlastnosti a technické parametry úzce vymezené a snahou výrobce by mělo být, aby jejich použití bylo srozumitelné i pro poučenou laickou (elektrotechnicky nekvalifikovanou) osobu.

PRCD ovšem, tak jako každé technické zařízení, podléhá vlivu času a jeho parametry se mohou postupně zhoršovat. Hrozí tak nebezpečí vzniku závad vedoucích až ke ztrátě ochranné funkce. Proto zvláště u těchto zařízení, na jejichž správné činnosti může záviset i život osob, je nutno provádět pravidelné kontroly jejich funkce a technických parametrů. Vzhledem k tomu, že se jedná o předměty připojované k síti, tedy k nebezpečnému napětí, podléhají PRCD také pravidelným bezpečnostním revizím prováděným podle ČSN 33 1600 ed.2.

Proto by každý výrobce či dovozce PRCD měl v návodu k použití důrazně upozornit jeho uživatele, že je nutno pravidelně provádět revizi výrobku, při které se ověří nejen bezpečnost samotného chrániče, ale i ochranná funkce, jejíž ověření spočívá ve změření jeho technických parametrů podle ČSN EN 33 2000-6 ed.2 příloha NA.

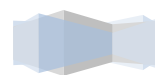
2. KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ, PARAMETRY A POUŽITÍ PRCD

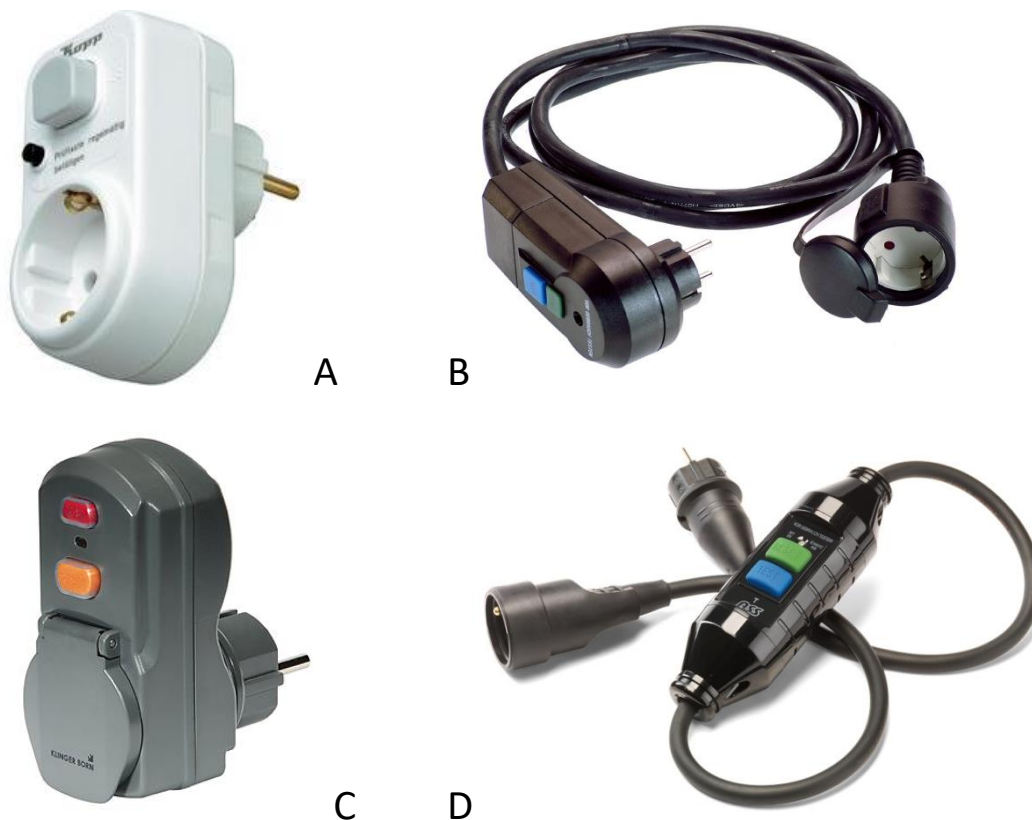
2.1 KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ A PARAMETRY

Vzhledem k tomu, že PRCD se využívá především pro zvýšení ochrany koncových obvodů elektrické instalace, je tím určeno jak konstrukční provedení, tak i základní parametry výrobku.

Základní charakteristika PRCD:

- Konstrukční provedení - vybaven vidlicí pro připojení do jednofázové zásuvky a zásuvkou pro připojení spotřebiče. Konstrukčně řešen jako adaptér do zásuvky nebo prodlužovací přívod (viz obr. 1).
- Obsahuje průchozí ochranný vodič určený k propojení PE vodiče spotřebiče s PE obvodem síťové zásuvky.
- Pevně nastavené parametry - vybavovací proud výhradně jen 30 mA, charakteristika A nebo AC.
- Není vybaven nadproudovou ochranou, ta je realizována jištěním v elektrické síti.
- Obvykle dvoupólové provedení (odpínání L a N). Výjimkou jsou třípólové chrániče a speciální typy K a S s odpínání i PE vodiče.
- Moderní PRCD se víceméně výhradně konstruují jako elektronické, tedy funkčně závislé na napájecím napětí. Mohou být buď vypínající při výpadku napájecího napětí, které je nutno po obnovení napětí znovu ručně zapnout, nebo nevypínající, které se vypnou pouze po vzniku reziduálního proudu.



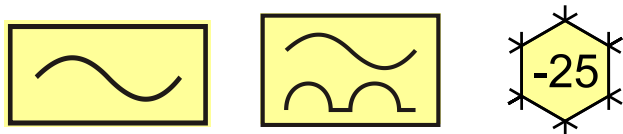


Obr. 1 – Možná konstrukční provedení PRCD

2.2 POUŽITÍ PRCD

PRCD jsou určeny pro zvýšení ochrany koncových míst elektrické instalace především tam, kde v instalaci není realizována ochrana vestavěnými RCD. Vzhledem k tomu, že se PRCD připojuje až do zásuvky, lze jej, na rozdíl od vestavěných RCD, použít i ve starých instalacích v síti TNC, kdy kolík PE vodiče je v zásuvce propojen s N. Rozdělení společného vodiče PEN na PE a N je zajištěno přímo v PRCD.

Z hlediska jeho postavení v systému ochrany automatickým odpojením od zdroje lze PRCD považovat za doplňkovou ochranu (ČSN 33 2000-4-41 ed.2 kap.411.3.3) určenou pro ochranu osob před dotykem nebo při dotyku s nebezpečným napětím. PRCD tedy nesmí představovat výhradní ochranné opatření. Může být použit jen jako dodatečná ochrana pro případ selhání základní ochrany nebo při neopatrnosti uživatele.



Obr. 2 – Značení PRCD typu AC, A a snížený rozsah teplot

Z hlediska citlivosti chrániče na tvar vybavovacího proudu se vyrábí PRCD typu AC nebo A. Jsou tedy citlivé buď jen na střídavé poruchové proudy, nebo i na usměrněné pulzní proudy. Pro běžné spotřebiče bez elektroniky, zahradní techniku a ruční nářadí, kde se asi nejčastěji budou PRCD využívat, stačí chrániče typu AC. Pokud však chráněné zařízení obsahuje usměrňovače, jednofázové frekvenční měniče či jinou elektroniku, která by mohla

být zdrojem usměrněného pulzního proudu, potom je nutno použít PRCD typu A. Příkladem takového spotřebiče v domácnosti může být pračka, protože moderní pračky často používají k pohonu motoru jednofázový frekvenční měnič. Označení typu chrániče, které má být uvedeno na typovém štítku, je na obr. 2.

PRCD bude pravděpodobně často používán ve venkovním prostředí pro ochranu před úrazem při práci se zahradní technikou, ručním nářadím apod. Proto by jeho krytí mělo být minimálně IP 44 a při dlouhodobé instalaci ve venkovním prostředí lze doporučit i snížený rozsah pracovních teplot do - 25°C (standardně -5°C až 40°C). Vzhledem k tomu, že i venkovní zásuvky musí mít zvýšené krytí proti vodě, jsou obvykle opatřeny krycím víčkem, které ne vždy lze odklopit o 180°. Z hlediska praktického použití ve venkovní zásuvce potom může být některé konstrukční řešení pouzdra PRCD nevyhovující, protože jej nebude možné do zásuvky s odklopeným víčkem zasunout (viz například šedý PRCD na obr. 1C).

Jak bylo uvedeno v 2.1, mohou být PRCD konstruovány jako vypínající při výpadku napájení nebo nevypínající. Vypínající je vhodné použít pro připojení ručního či zahradního nářadí nebo menších strojů, kde hrozí nebezpečí, že při výpadku napájecího napětí se po jeho obnovení spotřebič může nekontrolovaně rozběhnout. Nevypínající se naopak použijí tam, kde je nutno, aby se po přerušení napájení a jeho následné obnově automaticky obnovila činnost napájeného spotřebiče bez nutnosti zásahu uživatele. Příkladem může být připojení chladničky, bazénové filtrace a podobně.

2.3 SPECIÁLNÍ PRCD


























Mezi přenosné chrániče určené pro speciální použití patří trojpólové PRCD typu K a S. Jsou vyráběny a používány převážně v Německu, ale lze se s nimi setkat i u nás (obr. 1D). V tabulce č. 1 zpracované podle firemní literatury výrobce těchto chráničů – společnosti KOPP, je znázorněno, před jakými druhy poruch v elektrické instalaci lze použít jako ochranu běžný chránič, standardní dvoupólový PRCD a PRCD typu K a S.






PRCD typu S jsou určeny především pro záchranné složky, např. hasiče, a jsou konstruovány tak, aby ochránily obsluhu elektrických spotřebičů v instalacích, u kterých nelze vyloučit vážné poškození základní ochrany nebo ochrany při poruše. Typickým příkladem je použití při práci v objektech poškozených požárem nebo výbuchem, kde je sice elektrická instalace funkční, ale není jisté, zda je funkční i jištění nebo spojitost a uzemnění PE vodiče apod. Tento speciální PRCD monitoruje stav PE vodiče a v případě zjištění poruchy (přerušení nebo přítomnost nebezpečného napětí) odpojí nejen pracovní vodiče, ale i PE.

PRCD typu K jsou pak určeny k práci v sítích napájených z přenosného generátoru.



Tab. 1 – Ochranné funkce RCD a PRCD při poruchách v instalaci [3]

Provedení chrániče	Druh poruchy				
	 N přerušen	 PE přerušen	 PEN přerušen	 Napětí na PE	
Vestavěný RCD					
2-pólový PRCD					
PRCD - K					
PRCD - S					

 Plně funkční ochrana
  Nechrání při druhé poruše
  Životu nebezpečné
  Není funkční
  Nelze zapnout

3. KONTROLA A REVIZE PRCD

3.1 KONTROLA PRCD

Stejně jako běžný vestavěný chránič, tak i PRCD obsahuje kontrolní tlačítko, kterým lze vyzkoušet jeho vypínací funkci a lze tak otestovat, že chránič vybavuje. Bohužel výrobci PRCD v návodu k použití již nezdůrazní, že občasná kontrola testovacím tlačítkem je nutná, pokud je chránič trvale zapnut. Testovací interval lze doporučit jednou za 3 – 6 měsíců [5] a samozřejmě také po bouřce, při které mohlo dojít k poškození elektroniky chrániče přepětím v síti.

Právě tak lze doporučit, aby bylo vypnutí chrániče vyzkoušeno testovacím tlačítkem (a to i několikrát po sobě) před jeho použitím, pokud předtím nebyl dlouho provozován.

3.2 REVIZE PRCD

PRCD tak, jako každý jiný předmět připojovaný do zásuvky nn sítě, lze považovat za elektrický spotřebič, který podléhá pravidelným bezpečnostním revizím prováděným podle ČSN 33 1600 ed.2, a ve lhůtách touto normou stanovených.



Pro určení lhůty revizí je vhodné využít poznámky č. 4 a 5 pod tabulkou 1 normy. Ta stanovuje, aby se prodlužovací příklady, tedy spotřebiče s průchozím ochranným vodičem, mezi něž patří i PRCD, revidovaly ve lhůtách jako spotřebiče tř. I držené za provozu v ruce. Tyto lhůty je vhodné dodržet, přestože většina PRCD je konstruována ve třídě ochrany II, neboť PE vodič u nich neslouží k ochraně, ale k propojení PE vodiče spotřebiče se síťovou zásuvkou.

Při revizi podle ČSN 33 1600 ed.2 se provede:

1. Prohlídka:
 - stav plastového krytu, možné známky tepelného namáhání v místech přívodu a vývodu pracovních vodičů.
2. Měření spojitost PE vodiče mezi jeho vidlicí pro zasunutí do zásuvky a zásuvkou pro připojení spotřebiče (trojpólové PRCD, typ K a S je obvykle nutno testovat při připojení k síťovému napětí).
3. Měření proudu unikajícího PE vodičem a dotykového proudu na vodivých částech nespojených s PE.
4. Funkční zkoušky – minimální požadavky:
 - Měření vybavovacího času při $I_{\Delta N}$.
 - Správná indikace zapnutého a vypnutého stavu.
 - Vypnutí RCD při odpojení napájení (pokud se jedná o PRCD s touto vlastností).

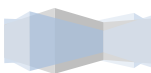
Výše uvedené funkční zkoušky lze považovat za testy nezbytně nutné pro ověření, zda je ochranná funkce chrániče zachována. K měření vybavovacího času je sice nutno mít k dispozici speciální revizní přístroj, ale jeho ověření je třeba považovat za nezbytné především při zkouškách starších typů PRCD, které jsou funkčně nezávislé na napájecím napětí. U nich hrozí nebezpečí, že vlivem opotřebení se jejich vypínací čas prodlužuje až za, pro člověka nebezpečnou mez. Chránič potom sice vypíná, ale uživatel netuší, že již neposkytuje dostatečnou ochranu.



Obr. 3 – Měření R_{PE} trojpólového PRCD

Pozn.: Měření izolačního odporu podle ČSN 33 1600 ed. 2 je vhodné nahradit měřením unikajícího proudu (viz bod 3). Pokud by se však přesto provádělo, měří se mezi spojenými pracovními vodiči a PE, a to na obou stranách chrániče, tedy na vidlici pro připojení do zásuvky i na zásuvce pro připojení spotřebiče. Dvojí měření je nutné z toho důvodu, že pokud není PRCD připojen k napětí, jsou pracovní vodiče rozpojeny.

Pozn.: Trojpólové PRCD typu K a S odpojují při vybavení i PE vodič. Měření spojitosti PE vodiče je tedy nutno



provádět na zapnutém chrániči připojeném k síťovému napětí (obr. 3). Měřicí napětí ovšem chránič může vyhodnotit jako poruchové napětí na PE vodiči a dojde k jeho vybavení. Revizní měřicí přístroje určené k měření trojpolových PRCD jsou proto vybaveny funkcí měření R_{PE} bez vybavení RCD se speciálním průběhem měřicího proudu.

3.3 KOMPLETNÍ FUNKČNÍ ZKOUŠKA PRCD

Aby byla funkčnost chrániče prověřena dokonale, je vhodné pomocí speciálního revizního přístroje provést kompletní test tak, jak to stanovuje ČSN EN 33 2000–6 ed. 2 v příloze NA. Přehled zkoušek poskytuje tabulka 2. Jsou uvedeny jen ty zkoušky, které pro PRCD přicházejí v úvahu.

Z tabulky je zřejmé, se nejprve provádí zkoušky 1. až 3. střídavým, tedy sinusovým průběhem zkušební proudu v pořadí, v jakém jsou uvedeny v tabulce. U typu A se následně podle bodu 4. provedou zkoušky usměrněným pulzním průběhem proudu o velikosti $1,4 I_{\Delta N}$. Tuto hodnotu proudu automaticky generuje měřicí přístroj, pokud se zvolí funkce měření vybavovacího času pro chrániče typu A jmenovitým vybavovacím proudem. Nakonec se provede test vybavení pomocí kontrolního tlačítka.

Tab. 2 – Přehled zkoušek PRCD podle ČSN EN 33 2000–6 ed.2 příloha NA, tab. NA.1 [2]

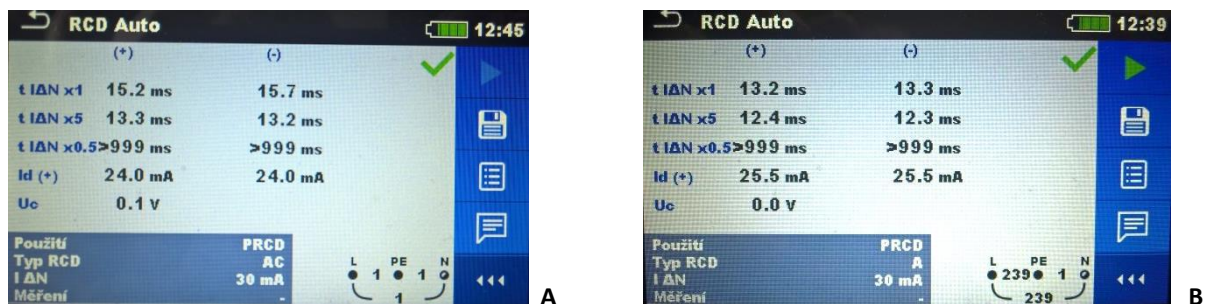
	Ověřuje se	Způsob zkoušky	Výsledek
1	Nevypnutí.	Generuje se proud $I_{\Delta} \leq 0,5 \times I_{\Delta N}$	RCD nesmí vypnout do 0,3 s
2	Doba vypnutí.	Generuje se proud $I_{\Delta N}$	RCD musí vypnout $t \leq 0,3$ s
3	Vypnutí.	Generuje se postupně rostoucí vybavovací proud $0,3 - 1,3 \times I_{\Delta N}$	RCD musí vypnout do $I_{\Delta N}$, měří se vypínací proud
4	Reakce RCD-A na nesinusové proudy. Doba vypnutí.	Generuje se: - pulzující DC proud $1,4 \times I_{\Delta N}$	RCD musí vypnout $t \leq 0,3$ s
5	Vypnutí.	Stisk testovacího tlačítka	RCD musí vypnout

Pro PRCD typu K a S výrobce předepisuje provést ještě následující testy vybavení chrániče [4]:

- Vybavení při přerušení L nebo N vodiče. Ke zkoušce je potřebný přípravek umožňující provést přerušení jednotlivých vodičů po připojení PRCD k síťovému napětí.
- Vybavení při přiložení napětí AC 24 V mezi kontakty PE vodiče na straně síťové vidlice a na straně zásuvky pro připojení spotřebiče.

Pro měření parametrů PRCD lze s výhodou využít automatické testy chráničů, kterými jsou vybaveny některé univerzální revizní měřicí přístroje. Na obr. 4 je příklad měření chrániče typu A přístrojem MI 3155 Eurotest XD od společnosti METREL. Nejprve bylo provedeno změření parametrů PRCD podle bodů 1. až 3. střídavým průběhem proudu (obr. 4A) a následně bylo podle bodu 4. tabulky provedeno totéž usměrněným pulzním průběhem (obr. 4B). Součástí automatického testu je i měření proudem $5 \times I_{\Delta N}$, což u PRCD ovšem není nutné provádět.





Obr. 4 – Příklad výsledků měření PRCD typu A přístrojem MI 3155 Eurotest XD

6. ZÁVĚR

Přenosné proudové chrániče patří do kategorie elektrických spotřebičů, které by se měly pravidelně revidovat podle ČSN 33 1600 ed.2. Vzhledem k tomu, že tato norma, respektive povinnost provádět revize spotřebičů, není závazná pro spotřebiče používané v domácnostech, málokdo si svoje elektrické spotřebiče nechá pravidelně kontrolovat. Přenosné proudové chrániče jejich prodejci často prezentují jako prostředek pro zajištění ochrany při práci s elektrickými spotřebiči v domácnosti, například se zahradní technikou, ručním nářadím a podobně. Proto s nimi obvykle pracují osoby bez elektrotechnické kvalifikace a jediným zdrojem informací o jejich používání a údržbě je návod k obsluze. Chybná funkce PRCD, na jehož ochrannou funkci uživatel spoléhá, ovšem může mít v případě poruchy spotřebiče fatální následky. Proto by měl výrobce či dovozce těchto zařízení v návodu k použití upozornit na nutnost provádění pravidelných kontrol.

Článek si nečiní ambice podat úplný přehled všech možností, jak PRCD revidovat. Konstrukce těchto proudových chráničů, především typů určených pro speciální použití, se může lišit a podle toho je nutno volit pracovní postup při jejich revizích. V ideálním případě by měl být postup jejich zkoušení z hlediska funkce i z hlediska jejich elektrické bezpečnosti uveden v dodávané technické dokumentaci.

POUŽITÁ LITERATURA:

- [1] ČSN 33 1600 ed. 2
(Revize a kontroly elektrických spotřebičů během používání)
- [2] ČSN EN 33 2000–6 ed.2 příloha NA
(Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize)
- [3] Personenschutzschaltgeräte PRCD-K und PRCD-S für Feuerwehren und Katastrophenschutz
(firemní prospekt KOPP)
- [4] Wiederholungsprüfung nach BGV A3 (BGV A2/VBG4) bzw. DIN VDE 0702
Teil 1 für Geräte mit zwischengeschaltetem PRCD-K
(doporučení k provádění pravidelných kontrol PRCD-K firmy KOPP)
- [5] EATON Proudové chrániče
(aplikační příručka 2017)

