



Monografie ZESZYT 59

Stanisław Czapp, Edward Musiał

Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe

Część 2

2017

MONOGRAFIE

Zeszyt 59

Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe – Część 2

Autorzy: dr hab. inż. Stanisław Czapp, dr inż. Edward Musiał

Recenzenci: prof. dr hab. inż. Henryk Markiewicz,
dr hab. inż. Sławomir Cieślik

Tekst dostarczony w październiku 2017 r.

Od Wydawcy

W części 1 monografii „Wyłączniki ochronne różnicowoprądowe” przedstawiono historyczne uwarunkowania i przesłanki, które sprawiły, że w roku 1928 narodził się pomysł, niezwykle na owe czasy, wyłącznika służącego ochronie od porażenia prądem elektrycznym. Wyjaśniono dlaczego dopiero po 25 latach pojawiły się udane wykonania przemysłowe, a po dziś dzień ten pomysł jest rozwijany, doskonalony i przystosowywany do zmieniających się potrzeb. W części 1 zawarto też – poparte statystykami – obszernie rozważania o niezawodności wyłączników różnicowoprądowych, zarówno o ich zadziałaniach zbędnych, jak i zadziałaniach brakujących. Niniejsza część 2 monografii jest poświęcona stosowaniu wyłączników różnicowoprądowych, zasadom ich doboru odpowiednio do zamierzonego celu (ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu, ochrona uzupełniająca przy dotyku bezpośrednim, ochrona od pożarów wywołanych prądem upływowym lub ziemnozwarciowym) i oczekiwanego standardu ochrony, a także doboru do spodziewanych sieciowych i środowiskowych warunków użytkowania. Chodzi zwłaszcza o rodzaj układu sieci (TT, TN, IT), rodzaj i cechy zasilanych urządzeń, a w szczególności – o przebieg w czasie spodziewanego prądu różnicowego w chronionym obwodzie zarówno w ustalonych stanach pracy, jak i w stanach przejściowych, np. przy załączaniu obwodu. Wyraźnie wskazano też, w jakich okolicznościach użycie wyłączników różnicowoprądowych nie jest konieczne lub jest niewskazane bądź wręcz zabronione.

Obszernie przedstawiono nietrawne problemy doboru wyłączników RCD do obwodów o szczególnym przebiegu prądu różnicowego, jakimi są obwody przekształtników energoelektronicznych, stosowane zwłaszcza w napędach elektrycznych i w zasilaczach bezprzerwowych UPS. Szczegółowo przedstawiono zasady dobezpieczania wyłączników różnicowoprądowych i ich koordynacji z ogranicznikami przepięć.

Wydanie pierwsze

© Copyright by: COSiW SEP – Zakład Wydawniczy *INPE* w Bełchatowie

Utwór w całości ani we fragmentach nie może być powielany, ani rozpowszechniany za pomocą urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających i innych bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

Monografie z serii *Zeszyty INPE*

ISBN 978-83-945411-4-9

Wydawca i Redakcja: SEP – Zakład Wydawniczy *INPE*

ul. Czaplinska 96, 97-400 Bełchatów, tel./fax 44 633 33 55

e-mail: biuro.redinpe@poczta.neostrada.pl, www.redinpe.com

NIP: 526-000-09-79

Redaktor naczelny: Edward Musiał, e-mail: e.musial.inpe@gmail.com, tel. 609 623 121

Kierownik ZW *INPE*: Jarosław Topolski, e-mail: j.topolski.inpe@gmail.com, tel. 601 727 770

Biuro i księgowość: Małgorzata Filipiak, e-mail: m.filipiak.inpe@gmail.com, tel. 783 976 966

Druk: Skaner Sp. z o.o., 97-400 Bełchatów, ul. św. Alberta Chmielowskiego 6

Rok wyd. XXIII

tel. 44 633 83 00, tel./fax 44 633 62 69, www.skaner.biz.pl

Nakład: do 3500 egz.

Skład: Kunszt Arkadiusz Prokop, tel. 793 008 310, www.kunszt.pro

Ark. wyd. 6,5

Spis treści

1. Detekcja i pomiar wartości prądu różnicowego.....	5
2. Ogólne zasady stosowania wyłączników różnicowoprądowych.....	14
2.1. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych w instalacjach elektrycznych	14
2.2. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych do ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu.....	16
2.2.1. Zasady ogólne	16
2.2.2. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych w układzie TT	17
2.2.3. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych w układzie IT	18
2.2.4. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych w układzie TN-S	21
2.2.5. Nieprzydatność wyłączników różnicowoprądowych w układzie TN-C	23
2.3. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych do ochrony przeciwporażeniowej uzupełniającej	25
2.3.1. Ogólne zasady stosowania ochrony przeciwporażeniowej uzupełniającej przy dotyku bezpośrednim	25
2.3.2. Ochrona uzupełniająca w instalacjach pozastandardowych – epizod niemiecki.....	27
2.4. Przydatność wyłączników różnicowoprądowych do ochrony od pożarów wzniesionych przez zwarcia doziemne	28
2.5. Ograniczenia w stosowaniu wyłączników różnicowoprądowych	32
2.6. Rozpoznanie ustalonych i przejściowych prądów upływowych w instalacji.....	33
2.7. Odporność wyłączników różnicowoprądowych bezwłoczných na przejściowe prądy upływowe	37

3. Wyłączniki różnicowoprądowe do obwodów o szczególnym przebiegu prądu różnicowego.....	50
3.1. Wyłączniki różnicowoprądowe w obwodach prostowników	50
3.2. Wpływ podwyższonej częstotliwości na próg zadziałania wyłączników różnicowoprądowych	57
3.3. Wyłączniki różnicowoprądowe w obwodach przemienników częstotliwości.....	66
3.4. Wyłączniki różnicowoprądowe w obwodzie przekształtnika prądu przemiennego o sterowaniu fazowym.....	72
3.5. Zasady doboru wyłączników różnicowoprądowych do obwodów z przekształtnikami.....	75
4. Narażenia zwarciove i dobezpieczanie wyłączników różnicowoprądowych.....	79
4.1. Wprowadzenie	79
4.2. Dobezpieczanie bezpiecznikami.....	82
4.3. Dobezpieczanie wyłącznikami nadprądowymi.....	83
4.3.1. Wyłączniki nadprądowe instalacyjne	83
4.3.2. Inne wyłączniki nadprądowe	90
5. Koordynacja wyłączników różnicowoprądowych z ogranicznikami przepięć	92
6. Literatura	97

Podziękowanie

Kierujemy wyrazy wdzięczności do Recenzentów monografii – Profesorów Henryka Markiewicza i Sławomira Cieślaka – za szczegółowe przestudiowanie wstępnej wersji opracowania i wniesienie wielu cennych uwag, propozycji zmian i uzupełnień, pozwalających uniknąć błędów bądź niejasności.

Stanisław Czapp, Edward Musiał