

# PODRĘCZNIK *INPE* DLA ELEKTRYKÓW

praca zbiorowa pod redakcją Jana Strojnego

Zeszyt 23.

luty 2009

## Pomiary w instalacjach elektrycznych o napięciu do 1 kV

**Autor:** mgr inż. Fryderyk Łasak

**Recenzent:** dr inż. Jan Strzałka

### SPIS TREŚCI

1.	Wstęp	5
1.1.	Akty prawne	5
1.2.	Zasada: Najpierw chronić, potem zasiląć	7
1.3.	Błędy popełniane przy podłączaniu urządzeń w układzie sieci TN-C	7
2.	Pomiary	10
2.1.	Efekty pomiarów	10
2.2.	Podział pomiarów	10
2.3.	Prawna kontrola metrologiczna	12
3.	Dokładność wykonywania pomiarów	14
3.1.	Klasa i zakres użytych przyrządów pomiarowych	14
3.2.	Dobór właściwej metody pomiarów	14
3.3.	Wymagania odnośnie dokładności pomiarów	15
3.4.	Zasady wykonywania pomiarów	15
3.5.	Okresowe sprawdzanie przyrządów pomiarowych	16
4.	Zakres wykonywania pomiarów odbiorczych i okresowych	17
4.1.	Dwie części pomiarów ochronnych	17
4.2.	Oględziny	17
4.3.	Próby	18
4.3.	Zakres wykonywania pomiarów okresowych i eksploatacyjnych	19
5.	Częstość wykonywania okresowych pomiarów i badań	20
5.1.	Wymagania określające częstość wykonywania pomiarów	20
5.2.	Częstość wykonywania okresowych badań na terenach budowy	22
6.	Dokumentacja wykonanych prac pomiarowo-kontrolnych	24
6.1.	Sposób dokumentowania pomiarów	24
6.2.	Błędy w dokumentowaniu pomiarów	25
7.	Wykonywanie poszczególnych rodzajów badań	26
7.1.	Ciągłość przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych oraz pomiar rezystancji przewodów ochronnych	26
7.2.	Błędy przy dokonywaniu pomiarów małych rezystancji	28
7.3.	Pomiar rezystancji izolacji	28
7.4.	Sprawdzenie ochrony przez oddzielenie obwodów	35
7.5.	Próba wytrzymałości elektrycznej	35
7.6.	Rezystancja podłogi i ścian	35
8.	Samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN	37
8.1.	Warunek skuteczności ochrony w sieci TN	37
8.2.	Pomiar metodą techniczną	37
8.3.	Pomiar impedancji pętli zwarciowej metodą spadku napięcia	38
8.4.	Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej w układzie TT	40
8.5.	Skuteczność ochrony w układzie IT	40
8.6.	Stan ochrony przeciwporażeniowej w obwodach z elementami energoelektronicznymi	41
8.7.	Mierniki do sprawdzania zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych	44
8.8.	Błędy popełniane przy pomiarze impedancji pętli zwarcia	45
9.	Wykonanie pomiarów w instalacjach z wyłącznikami różnicowoprądowymi	47
9.1.	Wyłączniki różnicowoprądowe w instalacjach	47
9.2.	Metody sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach z wyłącznikami różnicowoprądowymi	49
9.3.	Zakres sprawdzania wyłączników ochronnych różnicowoprądowych	51
9.4.	Sprawdzanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych testerem	51
9.5.	Sprawdzanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych przyrządami mikroprocesorowymi	51
9.6.	Przyczyny błędnych wyłączeń wyłączników różnicowoprądowych	53

10.	Pomiar rezystancji uziemienia uziomu	55
10.1.	Metody pomiaru rezystancji uziomów	55
10.2.	Rezystancja uziemienia uziomów pomocniczych	59
10.3.	Czynniki wpływające na jakość uziomu	60
10.4.	Wymagania dotyczące wartości rezystancji uziemień odgromowych	61
10.5.	Pomiar rezystywności gruntu	62
10.6.	Pomiar rezystancji uziemień piorunochronnych miernikiem udarowym	62
10.7.	Badania techniczne i pomiary kontrolne urządzenia piorunochronnego	64
10.8.	Metryka urządzenia piorunochronnego	66
10.9.	Protokół badań urządzenia piorunochronnego	67
10.10.	Błędy podczas wykonywania pomiarów rezystancji uziemień	68
11.	Pomiar prądów upływu	69
11.1.	Sposób wykonania pomiaru prądu upływu	69
11.2.	Przygotowanie instalacji w układzie TN-S	69
11.3.	Przygotowanie instalacji w układzie TN-C	69
12.	Kontrola elektronarzędzi	70
12.1.	Częstość prób elektronarzędzi na placach budowy	70
12.2.	Zakres prób elektronarzędzi	70
13.	Badania spawarek i zgrzewarek	71
14.	Badania sprzętu ochronnego	72
14.1.	Wymagania dla izolacyjnego sprzętu ochronnego	72
14.2.	Terminy okresowych badań sprzętu	72
14.3.	Czynności przy bieżącym użytkowaniu sprzętu	72
16.	Literatura	73
	Załącznik: Wzory protokołów	77
	<b>Marcin Szkudniewski:</b> Miernik rezystancji uziemień MRU-200	92
	<b>Krzysztof Dąbrowski:</b> MRM-12 – niezawodny regulator mocy biernej	100