

VERLAG
DASHÖFER

Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o.
Literatura fachowa dla firm i instytucji

Błędy popełniane przy badaniach i pomiarach elektrycznych

Poradnik dla elektryka

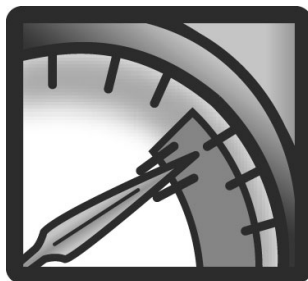
ELEKTRYKA



VERLAG
DASHÖFER

Błędy popełniane przy badaniach i pomiarach elektrycznych

Poradnik dla elektryka



Copyright © 2006

Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o.
ul. Senatorska 12, 00-082 Warszawa
tel. (022) 559 36 00 do 05, faks: (022) 829 27 00, 829 27 27
www.dashofer.pl

Autor: mgr inż. Fryderyk Łasak – absolwent Wydziału Elektrotechniki GiH AGH. W latach 1965 do 1972 praca w Hucie „Pokój” w Rudzie Śląskiej. Od 1972 zatrudniony w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym „Elektromontaż” Warszawa, Zakład Badań Elektrotechnologicznych w Krakowie. Od 1980 r. pełnił funkcję kierownika zakładu, który prowadził badania konstruktorskie i atestowe wyrobów produkowanych przez Przedsiębiorstwa „Elektromontaż” i producentów prywatnych oraz wykonywał wiele innych usług pomiarowo-badawczych. W 2002 po likwidacji COBR „Elektromontaż” podjął działalność jako Zakład Badań Elektrycznych „El-Fred” wykonując badania dielektrycznego sprzętu ochronnego i pomiary ochronne instalacji elektrycznych. Opracowuje i wygłasza referaty związane z ochroną przeciwporażeniową, wykonywaniem pomiarów ochronnych i szkoleniem elektryków do egzaminów na grupę kwalifikacyjną. Członek Stowarzyszenia Elektryków Polskich, w Oddziale Nowa Huta.

Redaktor odpowiedzialny: Marta Młynarczyk

Opracowanie edytorskie: Karolina Mańkowska

Skład: Arkadiusz Rabiński

ISBN 83-88285-38-6

Wszelkie prawa zastrzeżone, prawo do tytułu i licencji jest własnością Dashöfer Holding Ltd. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji, również na nośnikach magnetycznych i elektronicznych, bez zgody Wydawcy jest zabronione. Ze względu na zmiany w polskim prawie oraz niejednołite interpretacje przepisów Wydawnictwo nie ponosi odpowiedzialności za zamieszczone informacje.

SPIS TREŚCI

Objaśnienia piktogramów

1. Wstęp

2. Wymagania przepisów techniczno - budowlanych

- 2.1. Obowiązek badań kontrolnych instalacji elektrycznych i piorunochronnych
- 2.2. Bezpieczeństwo prac pomiarowych przy urządzeniach elektroenergetycznych

3. Wymagania norm

- 3.1. Wymagania znowelizowanych przepisów ochrony przeciwporażeniowej
- 3.2. Próby i pomiary instalacji elektrycznej podczas montażu i po wykonaniu
- 3.3. Eksploatacja urządzeń elektrycznych
- 3.4. Pomiary instalacji piorunochronnych
- 3.5. Normy w Unii Europejskiej

4. Urządzenia pomiarowe

- 4.1. Przyrządy do pomiarów małych rezystancji oraz rezystancji połączeń ochronnych
- 4.2. Przyrządy do pomiarów rezystancji izolacji urządzeń
- 4.3. Przyrządy do pomiarów impedancji pętli zwarcia
- 4.4. Przyrządy do pomiarów rezystancji uziemień
- 4.5. Przyrządy do pomiarów parametrów wyłączników różnicowoprądowych

4.6. Przyrządy do pomiarów eksploatacyjnych urządzeń elektroenergetycznych do 1 kV

4.7. Przyrządy do pomiarów natężenia oświetlenia

5. Rodzaje i zakres badań i pomiarów ochronnych

5.1. Ciągłość przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych oraz pomiar rezystancji połączeń ochronnych

5.2. Rezystancja podłogi i ścian

5.3. Samoczynne wyłączenie zasilania w sieci TN

6. Pomiary zabezpieczeń różnicowoprądowych

6.1. Wprowadzenie

6.2. Przyczyny niezadziałania wyłączników różnicowoprądowych

6.2.1. Zwarcia międzyfazowe i fazowe

6.2.2. Zagrożenie porażenia przez przerwę przewodu PEN w układzie TN-C-S

6.3.2. Połączenie równoległe przewodów neutralnych dwóch odbiorników

6.3.3. Zamiana przewodów neutralnych sąsiednich obwodów

6.3.4. Przeciwstawne połączenie przewodów fazowego i neutralnego w wyłączniku

6.4. Wykonywanie pomiarów zabezpieczeń różnicowoprądowych

6.4.1. Metody sprawdzania działania urządzeń różnicowoprądowych

6.4.2. Metody sprawdzania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w obwodach zabezpieczonych wyłącznikami ochronnymi różnicowoprądowymi

6.4.3. Sprawdzanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych testerem

- 6.4.4. Sprawdzanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych przyrządami mikroprocesorowymi

7. Pomiary rezystancji izolacji

- 7.1. Wprowadzenie
- 7.2. Wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji
- 7.3. Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń transformatora
- 7.4. Pomiar rezystancji izolacji kabla
- 7.5. Wykonywanie pomiarów rezystancji izolacji uzwojeń maszyn elektrycznych
- 7.6. Błędy popełniane przy pomiarze rezystancji izolacji
- 7.7. Próba wytrzymałości elektrycznej.

8. Pomiary uziemień

- 8.1. Wykonywanie pomiarów rezystancji uziemień
- 8.2. Rezystancja uziomów pomocniczych
- 8.3. Czynniki wpływające na jakość uziomu
- 8.4. Pomiar rezystancji uziemień piorunochronnych
- 8.5. Pomiar rezystywności gruntu
- 8.6. Pomiar rezystancji uziemień piorunochronnych miernikiem udarowym
- 8.7. Właściwości udarowe uziemień
- 8.8. Błędy podczas wykonywania pomiarów rezystancji uziemień

9. Pomiary eksploatacyjne

- 9.1. Wykonywanie pomiarów rezystancji uzwojeń maszyn elektrycznych
- 9.2. Pomiary eksploatacyjne spawarek
- 9.3. Pomiary eksploatacyjne zgrzewarek
- 9.4. Pomiary eksploatacyjne agregatów prądotwórczych

- 9.5. Pomiary eksploatacyjne elektronarzędzi
 - 9.5.1. Norma PN-EN 50144-1: 2004 „Bezpieczeństwo użytkowania narzędzi ręcznych o napędzie elektrycznym. Wymagania ogólne.”
 - 9.5.2. Oględziny zewnętrzne
 - 9.5.3. Demontaż i oględziny wewnętrzne
 - 9.5.4. Pomiar rezystancji izolacji
 - 9.5.5. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji
 - 9.5.6. Sprawdzenie obwodu ochronnego
 - 9.5.7. Sprawdzenie biegu jałowego
 - 9.5.8. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
 - 9.5.9. Badania okresowe elektronarzędzi
- 9.6. Badania instalacji i urządzeń na placach budowy

10. Ocena wyników

11. Podsumowanie i wnioski

12. Czasokresy badań i pomiarów

13. Badania i pomiary odbiorcze a pomiary eksploatacyjne

14. Dokumentowanie prac pomiarowo-kontrolnych

15. Błędy w dokumentowaniu pomiarów

16. Wzory protokołów (załączniki)

Literatura

OBJAŚNIENIA PIKTOGRAMÓW



przykład



orzecznictwo



zmiana
przepisu



definicja



podstawa
prawna



norma



terminy



dyrektywa



uwaga

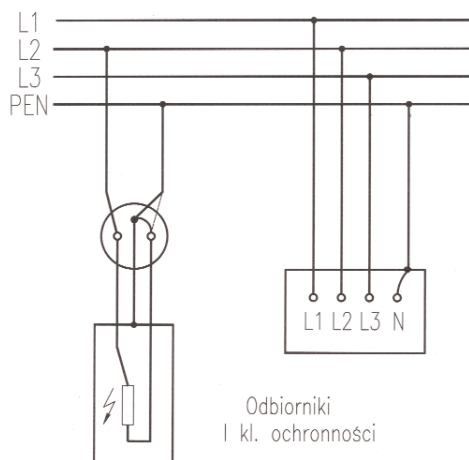


problem

1. WSTĘP

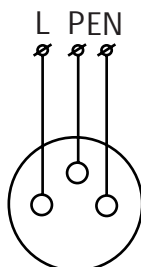
W latach 90-tych nastąpiły zmiany w zasadach budowy instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych oraz zmieniły się zasady ochrony od porażeń prądem elektrycznym. Zmiany wprowadzone przez nowe Prawo Budowlane [29], przez Warunki Techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [33] oraz w przepisach dotyczących ochrony przeciwporażeniowej (wieloarkuszowa PN-IEC 60364) [8-11] spowodowały zmiany w wymaganiach dotyczących wykonywania pomontażowych pomiarów odbiorczych i okresowych pomiarów ochronnych dla oceny stanu ochrony przeciwporażeniowej w eksploatowanych urządzeniach elektrycznych o znamionowym napięciu do 1 kV.

Nowe przepisy ochrony przeciwporażeniowej wprowadziły zasadę: najpierw chronić, potem zasilac. Z tej zasady wynika kilka wymagań, których przestrzeganie znakomicie zwiększa bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych, nawet w mało bezpiecznym układzie sieci TN-C. Należą do nich: sposób przyłączania przewodu ochronno-neutralnego w gniazdach wtyczkowych i do obudowy urządzeń I klasy ochronności (rys 1./1.), sposób przyłączania przewodów w gniazdach bezpiecznikowych – przewód L na śrubę stykową, przewód PEN na gwint i w oprawach oświetleniowych – przewód L – środkowy styk, PEN – gwint.

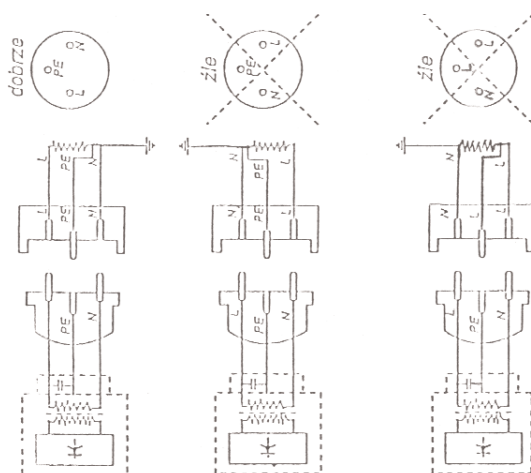


Rys. 1./1. Sposób poprawnego przyłączenia przewodów PEN w układzie sieci TN-C

Zalecany jest sposób przyłączenia przewodów: fazowego L, neutralnego N i ochronnego PE w gniazdach wtyczkowych w układzie TN-S, który przedstawiony został na rys. 1./2. Taki sposób podłączenia przewodów w gniazdach wtyczkowych jest szczególnie ważny w sieciach komputerowych aby nie eliminować filtrów (rys. 1./3.), oraz istotny jest dla pomiarowców, gdyż ułatwia wykonywanie pomiarów.



Rys. 1./2. Zalecany sposób przyłączenia przewodów w gniazdach wtyczkowych



Rys. 1./3. **Eliminacja filtrów przez błędne połączenie przewodów**

Błędy popełniane przy podłączaniu urządzeń w układzie sieci TN-C. Podłączanie gniazd wtyczkowych w układzie sieci TN-C najczęściej wykonywane jest w sposób stwarzający zagrożenie porażenia, gdy przewód PEN przyłączany jest do styku N a dopiero potem do styku ochronnego PE (bolca). Na rys. 1./1. pokazano to cienką linią. Taki sposób łączenia stwarza niebezpieczeństwo porażenia po przerwaniu połączenia N-PE i powstaniu uszkodzenia zasilanego odbiornika. Niebezpieczne napięcie dotykowe będzie utrzymywać się na jego obudowie, a zabezpieczenie nie zadziała. Łączenie zgodnie z rys. 1./1. powoduje nie działanie odbiornika, gdy powstanie przerwa N-PE, napięcie nie pojawi się na obudowie odbiornika, co eliminuje występujące zagrożenie.



Inne błędy to łączenie przewodu fazowego L z gwintem gniazd bezpiecznikowych oraz łączenie przewodu fazowego L z gwintem w oprawkach oświetleniowych.

Umieszczenie wyłącznika oświetleniowego w przewodzie PEN uniemożliwia wykonanie ochrony metalowych opraw oświetleniowych w układzie sieci TN-C.