



Wykonawca pomiarów:
Elektroinstalacje Zimny Paweł
Błogocice 53
32-107 Radziemice
☎+48 788894336
e-mail:elektrozimny@op.pl

Protokół z pomiarów ochronnych

RAP - 0055 - 2024

Zlecniodawca:

AGH
al. Adama Mickiewicza 30
30-059 Kraków

Miejsce przeprowadzenia pomiarów:

AGH
Budynek C1
Pomieszczenia 415, 416

Rodzaj pomiarów: Po remoncie

Pogoda: NIE DOTYCZY

Data pomiarów: 23.04.2024

Data następnych pomiarów: 23.04.2029

Instalacja:

☒ Nowa

☐ Rozbudowa

☐ Modyfikacja

☐ Istniejąca

Orzeczenie:

Instalacja nadaje się do użytkowania.

Wykonawca pomiarów: Elektroinstalacje Zimny Paweł, Błogocice 53-32-107 Radziemice

Pomiarowcy: Paweł Zimny, Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH, Budynek C1, Pomieszczenia 415, 416

Wyniki pomiarowe**Budynek****(TN-C, TN-S) Badanie ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie**

Lp.	Symbol	Badany punkt	Wyłącznik	Typ	I_n [A]	I_a [A]	Z_s [Ω]	Z_a [Ω]	I_k [A]	Ocena
$U_n = 230\text{ V}$, $U_i = 50\text{ V}$, $k_o = 1.0$, $t_a = 0.20\text{ s}$, Typ sieci = TN-S										
1	1	Jednostka wewnętrzna pom. 415	S 301	B	10.0 0	50.00	0.77	4.60	299.40	Pozytywna
2	2	Jednostka wewnętrzna pom. 416	S 301	B	10.0 0	50.00	0.81	4.60	284.15	Pozytywna
3	3	Jednostka zewnętrzna dach dla pom. 415, 416	S 301	B	20.0 0	100.00	0.83	2.30	276.11	Pozytywna

(TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów

Lp.	Symbol	Nazwa obwodu	L1-L2 [MΩ]	L2-L3 [MΩ]	L3-L1 [MΩ]	L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	L1-N [MΩ]	L2-N [MΩ]	L3-N [MΩ]	N-PE [MΩ]	Ra [MΩ]	Ocena
$U_{iso} = 1000\text{ V}$														
1	1	Zasilanie jednostki wewnętrznej pom. 415				>500			>500			>500	1.0	Pozytywna
2	2	Zasilanie jednostki wewnętrznej pom. 416				>500			>500			>500	1.0	Pozytywna
3		Zasilanie jednostki zewnętrznej dla pomieszczeń 415, 416				>500			>500			>500	1.0	Pozytywna

Badanie rezystancji obwodów (przewody czynne zwarte)

Lp.	Symbol	Badany punkt	Rodzeń obwodu	R _{iso} [MΩ]	Ra [MΩ]	Ocena
1	1	Przewód sygnalizacyjny żyły czarny, biały dla pom. 415	1F	550	2	Pozytywna
2	2	Przewód sygnalizacyjny żyły czarny, biały dla pom. 416	1F	640	2	Pozytywna

29

Legenda**(TN-C, TN-S) Badanie ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie**

Wyłącznik : Nazwa elementu zabezpieczającego obwód

Typ : Charakterystyka bezpiecznika

In [A] : Prąd nominalny bezpiecznika

Ia [A] : Prąd powodujący wyzwolenie bezpiecznika

Zs [Ω] : Zmierzona impedancja pętli zwarciowej

Za [Ω] : Wartość wymagana impedancji pętli zwarciowej: $Z_a = (U_o/I_a)$ Ik [A] : Prąd zwarcia wyliczony: $I_k = U_o/Z_s$ Ocena : Ocena pomiaru: - pozytywna gdy: $Z_s \leq Z_a$ lub $U_d \leq U_i$ **(TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów**

L1-L2 [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L1 i L2

L2-L3 [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L2 i L3

L3-L1 [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L3 i L1

L1-PE [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L1 i PE

L2-PE [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L2 i PE

L3-PE [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L3 i PE

L1-N [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L1 i N

L2-N [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L2 i N

L3-N [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L3 i N

N-PE [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami N i PE

Ra [MΩ] : Wartość rezystancji wymaganej

Ocena : Ocena pomiaru: pozytywna gdy każda zmierzona rezystancja jest większa od Ra

Badanie rezystancji obwodów (przewody czynne zwarte)

Rodzaj obwodu : Typ obwodu - jednofazowy lub trójfazowy

Riso [MΩ] : Wartość zmierzona rezystancji

Ra [MΩ] : Wartość wymagana rezystancji

Ocena : Ocena pomiaru: pozytywna gdy $R_a \leq R_{iso}$

Warunki przeprowadzenia prób i pomiarów oraz kryteria oceny zmierzonej impedancji pętli zwarcia

Ocenę stanu bezpieczeństwa porażeniowego badanej instalacji elektrycznej przeprowadzono w oparciu o postanowienia przepisów aktów prawnych i dokumentów normalizacyjnych wymienionych na stronie „Akty prawne i dokumenty normalizacyjne”.

Próby i pomiary parametrów technicznych badanej instalacji elektrycznej zostały wykonane w warunkach zbliżonych do warunków jej normalnej pracy, zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364-4-41:2017-09.

Do oceny stanu technicznego badanej instalacji zastosowano następujące kryteria:

Pomiar impedancji pętli zwarcia obwodu elektrycznego

1) Dla układu sieci TN, zgodnie z postanowieniami punktu 411.4.4 normy PN-HD 60364-4-41:2017-09

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

Dzieląc obustronnie powyższą nierówność przez:

- impedancję Z_s warunek otrzymuje postać: $I_a \leq I_k$

- prąd I_a warunek otrzymuje postać: $Z_s \leq Z_a$

2) Dla układu sieci TT, zgodnie z postanowieniami punktu 411.5.4 normy PN-HD 60364-4-41:2017-09

Tam gdzie występuje wyłącznik RCD: $R_A \times I_{\Delta n} \leq U_L$

Tam gdzie jako ochronę zastosowano wyłącznik nadprądowy: $Z_s \times I_a \leq U_0$

3) Dla układu sieci IT, zgodnie z postanowieniami punktu 411.6.2 i 411.6.4 normy PN-HD 60364-4-41:2017-09

Pierwsze zwarcie:

$$R_A \times I_d \leq 50 \text{ V}$$

Drugie zwarcie: W układach bez przewodu N

$$2I_a \times Z_s \leq U$$

W układach z przewodem N

9

$$2I_a \times Z'_s \leq U_0$$

gdzie:

R_A - suma zmierzonej rezystancji uziemienia części przewodzących dostępnych badanego urządzenia

Z_s - impedancja w Ω , pętli zwarciowej obejmującej przewód liniowy i przewód ochronny

Z_a - dopuszczalna wartość impedancji pętli zwarcia [Ω]

I_a, I_{dn} - wartość prądu powodującego samoczynne zadziałanie urządzenia wyłączającego w wymaganym czasie [A]; w przypadku wyłącznika RCD prąd $I_a = 5 \cdot I_{dn}$

I_k - wartość prądu zwarcia jednofazowego na drodze przewodów fazowych-przewód ochronny (ochronno-neutralny) [A]

U_0 - wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego względem ziemi [V]

U_L - wartość bezpiecznego napięcia dotykowego (50V / 25V) prądu przemiennego [V]

I_d - jest prądem uszkodzeniowym w A, pierwszego zwarcia o pomijalnej impedancji przewodem liniowym i częścią przewodzącą dostępną. Na wartość I_d mają wpływ prądy upływowe i całkowita impedancja uziemiania instalacji elektrycznej.

U - wartość skuteczna napięcia znamionowego prądu przemiennego pomiędzy przewodami liniowymi

Z'_s - impedancja w Ω , pętli zwarciowej obejmującej przewód neutralny i przewód ochronny

Warunki przeprowadzenia prób i pomiarów oraz kryteria oceny zmierzonej rezystancji izolacji obwodów elektrycznych

Ocenę stanu bezpieczeństwa porażeniowego badanej instalacji elektrycznej przeprowadzono w oparciu o postanowienia przepisów aktów prawnych i dokumentów normalizacyjnych wymienionych na stronie „Akty prawne i dokumenty normalizacyjne”.

Próby i pomiary parametrów technicznych badanej instalacji elektrycznej zostały wykonane w warunkach zbliżonych do warunków jej normalnej pracy, zgodnie z postanowieniami normy PN-HD 60364-6:2016-07.

$$R_f \geq R_a$$

gdzie:

R_f - zmierzona wartość rezystancji izolacji [Ω]

R_a - dopuszczalna wartość rezystancji izolacji instalacji [Ω]

Wartość rezystancji izolacji wymaganej R_a zależy od wartości napięcia znamionowego obwodu elektrycznego:

Napięcie znamionowe obwodu elektrycznego [V]	Napięcie pobiercze prądu stałego [V]	Wymagana wartość rezystancji izolacji R_a [M Ω]
SELV i PELV, gdy obwód zasilany jest z transformatora bezpieczeństwa	250	$\geq 0,5$
$\leq 500V$ z wyjątkiem przypadków j w	500	$\geq 1,0$
$> 500V$	1000	$\geq 1,0$

Wykonawca pomiarów: Elektromontaże Zimny Paweł, Błogocice 53 32-107 Radziemice
Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny
Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH ; Budynek C1, Pomieszczenia 415, 416

Akty prawne i dokumenty normalizacyjne

1. Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane - z późn. zm.
2. Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo energetyczne - z późn. zm.
3. Rozporządzenia MPiPS z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - z późn. zm.
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.
5. Ustawa z dnia 21 listopada 2008 r. o zmianie ustawy - Kodeks pracy.
6. Rozporządzenia MPiPS z dnia 28.05.1996 r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej - z późn. zm.
7. Rozporządzenia MGPIPS z dnia 28.04.2003 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadanych kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci - z późn. zm.
8. Rozporządzenia MGPIPS z dnia 20.02.2003 r. w sprawie przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz przyrządów pomiarowych, które są legalizowane bez zatwierdzenia typu - Dz.U. nr 41 z 2003 r. poz. 351 (z późn. zm.).
9. Rozporządzenia MI z dnia 07.04.2004 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.2010 nr 239 poz. 1597.
10. PN-HD 60364-6: 2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6. Sprawdzenie.
11. PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (norma wieloarkuszowa).
12. PN-IEC 60050-95:2001 - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Uziemienia i ochrona przeciwporażeniowa.
13. PN-IEC 60050-826:2007P - Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
14. PN-EN 61140:2005 (U) - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
15. PN-IEC 60038:1999 - Napięcia znormalizowane IEC.
16. PN-EN 60445:2011 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
17. PN-EN 60446:2011 - Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi.
18. PN-EN 60529:2003 - Stopnie ochrony zapewniające przez obudowy (Kod IP)
19. PN-EN 60617-2:2003 - Symbole graficzne stosowane w schematach - Część 2: Symbole elementów, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego przeznaczenia.
20. PN-EN 60073:2003 (U) - Zasady i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Zasady kodowania wskaźników i elementów manipulacyjnych.
21. PN-EN 60417-1:2002 (U) - Symbole graficzne stosowane w urządzeniach. Część 1: Przegląd i zastosowanie.
22. PN-IEC 755+A1+A2:1996 - Wymagania ogólne dotyczące urządzeń ochronnych różnicowoprądowych.
23. PN-E-04700:1998/Az1:2000 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontazowych badań odbiorczych.
24. PN-EN 62841-1:2015-11 - Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Część 1. Wymagania ogólne.
25. PN-88/E-08400-10 - Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Badania kontrolne w czasie eksploatacji.
26. PN-EN 62305-1:2011, Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.
27. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 21 listopada 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać bazy i stacje paliw płynnych, rurociągi przesyłowe dalekosiężne służące do transportu ropy naftowej i produktów naftowych i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 14 grudnia 2005 r.).
28. PN-HD 60364-6:2016-07 - wersja angielska.

Wykonawca pomiarów: Elektroinstalacje Zimny Paweł, Błogocice 53 32-107 Radziemice

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH ; Budynek C1, Pomieszczenia 415, 416

Osoby wykonujące pomiary:

Imię	Nazwisko	Adres	Numer uprawnień	Stanowisko	Podpis
Paweł	Zimny		E-521/17/II/2021 D-521/16/II/2021		Paweł Zimny
Piotr	Zimny		E-521/21/II/2021 D-521/20/II/2021		Piotr Zimny

Identyfikacja użytych przyrządów:

Producent	Model	Numer seryjny
SONEL	MPI 520	721683

Statystyki**1. (TN-C, TN-S) Badanie ochrony przed porażeniem przez samoczynne wyłączenie**

- Punktów pomiarowych: 3
- Pozytywnych wyników: 3

2. (TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów

- Obwodów 1-fazowych: 3
- Pozytywnych wyników: 3

3. Badanie rezystancji obwodów (przewody czynne zwarte)

- Punktów pomiarowych: 2
- Pozytywnych wyników: 2

Podsumowanie:

- Punktów pomiarowych: 5
- Obwodów 1-fazowych: 3
- Obwodów 3-fazowych: 0
- Pozytywnych wyników: 8
- Negatywnych wyników: 0
- Nieustalonych wyników: 0
- Ilość uwag: 0
- Przebadano obiektów/pomieszczeń: 0

Wykonawca pomiarów: Elektroinstalacje Zimny Paweł; Błogocice 53 32-107 Radziemice

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH ; Budynek C1; Pomieszczenia 415, 416

Spis treści:

Wyniki pomiarowe	2
Budynek	2
Legenda	3
Warunki prób	4
Akty prawne	7
Informacje dodatkowe	8
Statystyki	9