



Wykonawca pomiarów:
PUE Elektroenergetyka Sp. z o. o.
ul. Adama Mickiewicza 55/1
55-050 Sobótka
☎ 730735408
e-mail: biuro@pue-ee.pl

Protokół z pomiarów ochronnych

RAP - 0004 - 2017

Zlecniodawca:

XXX
YYY
ZZZ

Miejsce przeprowadzenia pomiarów:

XXX
YYY
ZZZ

Rodzaj pomiarów: *Badania okresowe*

Pogoda: *Pochmurna*

Data pomiarów: *23.06.2017*

Data następnych pomiarów: *23.06.2022*

Instalacja:

Nowa Rozbudowa Modyfikacja Istniejąca

Orzeczenie:

Instalacja elektryczna nadaje się do eksploatacji w określonym terminie.

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

Lp.	Symbol	Badany punkt	Wyłącznik	Typ	In [A]	Ia [A]	Zs [Ω]	Za [Ω]	Ik [A]	Ocena
Un = 230 V, UI = 25 V, ko = 1,0, ta = 0,20 s, Typ sieci = TN-S										
1		Gniazdo GN1/F12 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,87	2,84	261,15	Pozytywna
2		Gniazdo GN2/F12 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,00	2,91	233,00	Pozytywna
Un = 230 V, UI = 50 V, ko = 1,0, ta = 0,40 s, Typ sieci = TN-S										
3		Gniazdo GN1/F14 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,86	3,03	282,21	Pozytywna
4		Gniazdo GN2/F14 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,04	3,02	232,60	Pozytywna
5		Gniazdo GN3/F14 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,07	3,02	226,07	Pozytywna
6		Gniazdo GN4/F14 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,13	3,05	215,58	Pozytywna
7		Gniazdo GN5/F14 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,99	3,04	245,96	Pozytywna
8		Gniazdo GN1/F18 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,85	2,91	274,12	Pozytywna
9		Gniazdo GN1/F15 L1-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,13	3,02	213,45	Pozytywna
10		Gniazdo GN1/F15 L2-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,07	2,82	210,65	Pozytywna
11		Gniazdo GN1/F15 L3-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,12	3,04	217,41	Pozytywna
Un = 230 V, UI = 25 V, ko = 1,0, ta = 0,20 s, Typ sieci = TN-S										
12		Gniazdo GN3/F12 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,16	2,85	196,64	Pozytywna
13		Gniazdo GN2/F13 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,95	3,04	256,21	Pozytywna
14		Gniazdo GN3/F13 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,04	3,02	232,21	Pozytywna
15		Gniazdo GN1/F22 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,00	3,05	244,10	Pozytywna
16		Gniazdo GN2/F22 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,96	2,94	245,10	Pozytywna
17		Gniazdo GN1/F23 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,94	3,01	255,85	Pozytywna
18		Gniazdo GN2/F23 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,96	3,07	255,42	Pozytywna
19		Gniazdo GN1/F26 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,89	2,91	261,69	Pozytywna
20		Gniazdo GN1/F27 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,97	3,02	248,66	Pozytywna
21		Gniazdo GN1/F28 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	1,03	3,03	235,24	Pozytywna
22		Gniazdo GN1/F29 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,96	3,01	250,94	Pozytywna
23		Gniazdo GN1/F30 L-PE	Bezp.	B	16,00	80,00	0,89	3,05	274,16	Pozytywna
24		Gniazdo GN1/F12 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,75	2,86	303,72	Pozytywna
25		Gniazdo GN2/F12 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,85	2,94	276,91	Pozytywna
Un = 230 V, UI = 50 V, ko = 1,0, ta = 0,40 s, Typ sieci = TN-S										
26		Gniazdo GN1/F14 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,74	3,04	327,49	Pozytywna
27		Gniazdo GN2/F14 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,91	3,03	266,01	Pozytywna
28		Gniazdo GN3/F14 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,95	3,03	256,03	Pozytywna
29		Gniazdo GN4/F14 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	1,00	3,04	243,39	Pozytywna
30		Gniazdo GN5/F14 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,88	3,05	276,19	Pozytywna
31		Gniazdo GN1/F18 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,75	2,87	307,22	Pozytywna
32		Gniazdo GN1/F20 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,92	3,03	263,83	Pozytywna
33		Gniazdo GN1/F15 L1-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,85	3,03	285,83	Pozytywna
34		Gniazdo GN1/F15 L2-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,78	2,92	297,45	Pozytywna
35		Gniazdo GN1/F15 L3-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,87	3,00	276,79	Pozytywna
Un = 230 V, UI = 25 V, ko = 1,0, ta = 0,20 s, Typ sieci = TN-S										
36		Gniazdo GN3/F12 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,95	2,83	238,13	Pozytywna
37		Gniazdo GN2/F13 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,85	3,03	283,37	Pozytywna
38		Gniazdo GN3/F13 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,90	3,00	266,78	Pozytywna
39		Gniazdo GN1/F22 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,88	3,07	277,71	Pozytywna
40		Gniazdo GN2/F22 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,91	2,95	260,53	Pozytywna
41		Gniazdo GN1/F23 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,84	3,06	292,83	Pozytywna
42		Gniazdo GN2/F23 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,82	3,06	298,05	Pozytywna
43		Gniazdo GN1/F26 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,74	2,86	309,61	Pozytywna
44		Gniazdo GN1/F27 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,87	3,01	276,03	Pozytywna
45		Gniazdo GN1/F28 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,89	3,02	271,85	Pozytywna
46		Gniazdo GN1/F29 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,86	3,02	282,57	Pozytywna
47		Gniazdo GN1/F30 L-N	Bezp.	B	16,00	80,00	0,80	3,05	305,77	Pozytywna
48										
49										
50										
51										
52										
53										

Świetlica*(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
Uiso = 500 V														
1		Obwód F12				>2			>2			>2	1,0	Pozytywna
2		Obwód F13					>2			>2		>2	1,0	Pozytywna
3		Obwód F14						>2			>2	>2	1,0	Pozytywna
4		Obwód F15	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>2	1,0	Pozytywna
5		Obwód F18				>2			>2			>2	1,0	Pozytywna
6		Obwód F22					>2			>2		>2	1,0	Pozytywna
7		Obwód F23						>2			>2	>2	1,0	Pozytywna
8		Obwód F26				>2			>2			>2	1,0	Pozytywna
9		Obwód F27					>2			>2		>2	1,0	Pozytywna
10		Obwód F28						>2			>2	>2	1,0	Pozytywna
11		Obwód F29				>2			>2			>2	1,0	Pozytywna
12		Obwód F30					>2			>2		>2	1,0	Pozytywna

Badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia przy użyciu RCD

Lp.	Symbol	Badany punkt	Wyłącznik RCD	Typ	IΔn [A]	Ia [mA]	t rcd [ms]	ta [ms]	Zs [Ω]	Za [Ω]	Ocena
Un = 230 V, Uo = 230 V, UI = 50 V, ko = 1,0, Typ sieci = TN-S											
1		Wyłącznik różnicowoprądowy F11	Bezp.	---	0,03	150	10	400	0,00	1533,33	Pozytywna
Un = 230 V, Uo = 230 V, UI = 25 V, ko = 1,0, Typ sieci = TN-S											
2		Wyłącznik nadprądowy z dobezpieczeniem F12	Bezp.	---	0,03	150	8	200	0,00	1533,33	Pozytywna
3		Wyłącznik nadprądowy z dobezpieczeniem F13	Bezp.	---	0,03	150	8	200	0,00	1533,33	Pozytywna
Un = 230 V, Uo = 230 V, UI = 50 V, ko = 1,0, Typ sieci = TN-S											
4		Wyłącznik nadprądowy z dobezpieczeniem F14	Bezp.	---	0,03	150	7	400	0,00	1533,33	Pozytywna
Un = 230 V, Uo = 230 V, UI = 25 V, ko = 1,0, Typ sieci = TN-S											
5		Wyłącznik różnicowoprądowy F17	Bezp.	---	0,03	150	10	200	10,00	1533,33	Pozytywna
6		Wyłącznik różnicowoprądowy F25	Bezp.	---	0,03	150	10	200	0,00	1533,33	Pozytywna

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

Wyłącznik : Nazwa elementu zabezpieczającego obwód

Typ : Charakterystyka bezpiecznika

I_n [A] : Prąd nominalny bezpiecznika

I_a [A] : Prąd powodujący wyzwolenie bezpiecznika

Z_s [Ω] : Zmierzona impedancja pętli zwarciowej

Z_a [Ω] : Wartość wymagana impedancji pętli zwarciowej: $Z_a = (U_o/I_a)$

I_k [A] : Prąd zwarcia wyliczony: $I_k = U_o/Z_s$

Ocena : Ocena pomiaru: - pozytywna gdy: $Z_s \leq Z_a$ lub $U_d \leq U_l$

(TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

R_a [M Ω] : Wartość rezystancji wymaganej

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

Badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia przy użyciu RCD

Wyłącznik RCD : Nazwa elementu zabezpieczającego obwód

Typ : Charakterystyka bezpiecznika

$I_{\Delta n}$ [A] : Różnicowy prąd znamionowy wyłącznika

I_a [mA] : Wymuszony prąd zwarcia

t_{rcd} [ms] : Zmierzony czas wyłączenia RCD

Z_s [Ω] : Zmierzona impedancja pętli zwarciowej

Z_a [Ω] : Wartość wymagana impedancji pętli zwarciowej: $Z_a = (U_o/I_a) \cdot k_o$

Ocena : Ocena pomiaru: - pozytywna gdy: $Z_s \leq Z_a$ oraz $U_d \leq U_l$ oraz $t_{rcd} < t_A$ oraz $t_A, 1/2I_{\Delta n} < I_{rcd} < I_{\Delta n}$

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 60364-4-41:2009.

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 60364-4-41:2009

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

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 60364-4-41:2009

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

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 60364-4-41:2009

Pierwsze zwarcie:

$$R_A \times I_d \leq 50 V$$

Drugie zwarcie: W układach bez przewodu N

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

W układach z przewodem N

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

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 $I_a = 5 * I_{dn}$

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 uziemienia 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 60364-6:2008.

$$R_s \geq R_a$$

gdzie:

R_s - 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 [$M\Omega$]
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	$\geq 1,0$

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 zapewniane 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 pomontażowych badań odbiorczych.
24. PN-EN 62841-1:2015-11 - Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkownika. Część 1: Wymagania ogólne.
25. PN-88/E-08400-10 - Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkownika. 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.

Osoby wykonujące pomiary:

<i>Imię</i>	<i>Nazwisko</i>	<i>Adres</i>	<i>Numer uprawnień</i>	<i>Stanowisko</i>	<i>Podpis</i>
Damian	Woźniak	ul. Adama Mickiewicza 55/1 55-050 Sobótka	D1-1357/061/16	Pomiarowiec	

Identyfikacja użytych przyrządów:

<i>Producent</i>	<i>Model</i>	<i>Numer seryjny</i>
Sonel	MPI-530IT	C50504

Statystyki

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

- Punktów pomiarowych:47
- Pozytywnych wyników:47

2. (TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów

- Obwodów 1-fazowych:11
- Obwodów 3-fazowych:1
- Pozytywnych wyników:12

3. Badanie skuteczności samoczynnego wyłączenia przy użyciu RCD

- Punktów pomiarowych:6
- Pozytywnych wyników:6

Podsumowanie:

- Punktów pomiarowych:53
- Obwodów 1-fazowych:11
- Obwodów 3-fazowych:1
- Pozytywnych wyników:65
- Negatywnych wyników:0
- Nieustalonych wyników:0
- Ilość uwag:0
- Przebadano obiektów/pomieszczeń:0

Spis treści:

Wyniki pomiarowe	2
Świetlica	2
Legenda	4
Warunki prób	5
Akty prawne	8
Informacje dodatkowe	10
Statystyki	11