



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

Protokół z pomiarów ochronnych

RAP - 0002 - 2022

Zlecniodawca:

AGH im. Stniława Staszica w Krakowie,
Al. Mickiewicza 30,
30-059 Kraków

Miejsce przeprowadzenia pomiarów:

AGH im. Stniława Staszica w Krakowie,
Al. Mickiewicza 30,
30-059 Kraków
budynek B2 pom. 123

Rodzaj pomiarów: Po remoncie

Pogoda: Słoneczna

Data pomiarów: 08.07.2022

Data następnych pomiarów: 08.07.2027

Instalacja:

☐ Nowa

☐ Rozbudowa

☒ Modyfikacja

☐ Istniejąca

Orzeczenie:

Instalacja nadaje się do użytkowania.

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA**

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6321675127 tel. 788-894-336

2

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

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH im. Stniśława Staszica w Krakowie.; Al. Mickiewicza 30, ; 30-059 Kraków; budynek B2 pom. 123

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
Un = 230 V, UI = 50 V, ko = 1,0, ta = 0,20 s, Typ sieci = TN-S										
1	1	Rozdzielnica centrali wentylacyjno-klimatyzacyjnej	WT-00	F	63,0 0	415,17	0,22	0,55	1045,45	Pozytywna
2	2	Agregat	S 303	B	25,0 0	125,00	0,78	1,84	294,87	Pozytywna
3	3	Grzałka F3M1	S 303	B	32,0 0	160,00	0,43	1,44	534,50	Pozytywna
4	4	Grzałka F3M2	S 303	B	32,0 0	160,00	0,41	1,44	564,05	Pozytywna

(TN-C) Badanie rezystancji izolacji obwodów

Lp.	Sym.	Nazwa obwodu	L1-L2 [MΩ]	L2-L3 [MΩ]	L3-L1 [MΩ]	L1-PEN [MΩ]	L2-PEN [MΩ]	L3-PEN [MΩ]	Ra [MΩ]	Ocena
Uiso = 500 V										
1	1	Grzałka F3M1	1624	1503	1498	1446	1572	1546	1,0	Pozytywna
2	2	Grzałka F3M2	1453	1646	1422	1393	1583	1550	1,0	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
Uiso = 500 V														
1	1	Zasilanie sterownicy centrali wentylacyjno-klimatyzacyjnej	1373	1481	1627	1559	1607	1609	1414	1571	1428	1398	1,0	Pozytywna
2	2	zasilanie agregat	1533	1592	1528	1505	1602	1471	1498	1670	1532	1653	1,0	Pozytywna

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-C) 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-PEN [MΩ] : Zmierzona rezystancja izolacji pomiędzy obwodami L1 i PEN

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

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

Ra [MΩ] : Wartość rezystancji wymaganej

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

(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

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: $R_A \times I_{dn} \leq U_L$

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 60364-4-41:2017-09

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 $I_a = 5 \times I_{dn}$

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.

$$R_s \geq R_a$$

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 pobierze 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: Elektroinstalacje Zimny Paweł, Błogocice 53 32-107 Radziemice

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH im. Stanisława Staszica w Krakowie,; Al. Mickiewicza 30, ; 30-059 Kraków; budynek B2 pom. 123

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 pomontażowych 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.


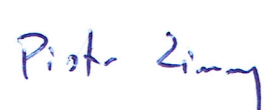
RAP - 0002 - 2022

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

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, ; 30-059 Kraków; budynek B2 pom. 123

Osoby wykonujące pomiary:

Imię	Nazwisko	Adres	Numer uprawnień	Stanowisko	Podpis
Paweł	Zimny		E-521/17/I/2021 D-521/16/I/2021		ZIMNY PAWEŁ Upewnienia Elektryczne E 521/16/I/2021 D 521/17/I/2021 
Piotr	Zimny		E-521/21/I/2021 D-521/20/I/2021		

Identyfikacja użytych przyrządów:

Producent	Model	Numer seryjny
Sonel	MPI 540	KO0342

**DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA****ELEKTROINSTALACJE**
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

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

Pomiarowcy: Paweł Zimny; Piotr Zimny

Miejsce przeprowadzenia pomiarów: AGH im. Stanisława Staszica w Krakowie, Al. Mickiewicza 30, ; 30-059 Kraków; budynek B2
pom. 123

Statystyki

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

- Punktów pomiarowych: 4
- Pozytywnych wyników: 4

2. (TN-C) Badanie rezystancji izolacji obwodów

- Obwodów 3-fazowych: 2
- Pozytywnych wyników: 2

3. (TN-S) Badanie rezystancji izolacji obwodów

- Obwodów 3-fazowych: 2
- Pozytywnych wyników: 2

Podsumowanie:

- Punktów pomiarowych: 4
- Obwodów 1-fazowych: 0
- Obwodów 3-fazowych: 4
- 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 im. Stanisława Staszica w Krakowie,; Al. Mickiewicza 30, ; 30-059 Kraków; budynek B2
pom. 123**Spis treści:**

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



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 18 marca 2022 r. Nr świadectwa: 238369/22 Strona 1/7

OBIEKT WZORCOWANIA	Miernik parametrów sieci energetycznych typ: MPI-540, nr fabryczny: KO0342, producent: SONEL S.A.
ZGŁASZAJĄCY	Firma Handlowo Usługowa ADAMIX Adam Jastrzębski ul. Kępa 25, 32-070 Czernichów
METODA WZORCOWANIA	Wg IW01 "Wzorcowanie mierników cyfrowych" wyd. 2.2 z dnia 25 stycznia 2021 r., IW07 "Wzorcowanie mierników pętli zwarcia" wyd. 1.2 z dnia 25 stycznia 2021., IW09 "Wzorcowanie mierników zabezpieczeń różnicowoprądowych" wydanie 2.0. z dnia 08. listopada 2019 r. - FP398/IW01/S09A z dnia 23 czerwca 2021 r.
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura otoczenia: $(25,1 \pm 25,9) ^\circ\text{C}$ Wilgotność względna powietrza: $(40,8 \pm 45,2) \%$.
DATA I MIEJSCE WZORCOWANIA	18 marca 2022 r. Laboratorium Badawczo - Wzorcujące, 58 - 100 Świdnica, ul. Wokulskiego 11
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Świadectwo jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z jednostkami miar Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI).
WYNIK WZORCOWANIA	Wyniki wzorcowania podano na stronach 2/7 do 7/7 wraz z wartościami niepewności pomiaru. Punkty poza zakresem akredytacji oznaczono #. Zaprezentowane wyniki dotyczą wyłącznie wzorcowanego obiektu.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2021. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

SONEL S.A.
Laboratorium Badawczo-Wzorcujące
Specjalista metrolog
Maciej Sasuła

Niniejsze świadectwo bez zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej niż w całości.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 2/7

**WYNIKI
WZORCOWANIA**

Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

1. Napięcie AC 50 Hz.

Zakres	Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
V	V	V	V	V	V
299,9	230,00	229,94	-0,06	0,19	5,00
500	400,0	399,8	-0,2	0,7	10,0

2. Rezystancja DC (funkcja pomiaru rezystancji połączeń wyrównawczych prądem 200 mA).

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
19,99	2,000	1,990	-0,010	0,013	0,070
	18,000	17,850	-0,150	0,022	0,390
199,9	22,00	21,80	-0,20	0,06	0,74
	180,00	178,70	-1,30	0,12	3,90
400	220,0	218,0	-2,0	0,6	7,4
	360,0	357,0	-3,0	0,7	10,2

3. Rezystancja DC (funkcja niskonapięciowego pomiaru rezystancji).

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
199,9	10,00	9,90	-0,10	0,06	0,60
	180,00	178,70	-1,30	0,12	5,70
1999	1900,0	1887,0	-13,0	1,3	60,0

4. Przedział czasu (zadziałania wyłącznika RCD).

Wartość przedziału czasu odniesienia	Zmierzona wartość przedziału czasu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
ms	ms	ms	ms	ms
10,0	10,0	0,0	1,1	2,2
40,0	40,0	0,0	1,1	2,8
490,0	490,0	0,0	8,2	11,8

Autoryzował:
Paweł Dynysiewicz**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM****ELEKTROINSTALACJE**
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 3/7

5. Parametry pętli zwarcia (Z L-PE).

Wielkość mierzona	Wartość wielkości odniesienia	Zmierzona wartość wielkości	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
Z	0,115	0,147	0,032	0,006	0,036
R	0,100	0,136	0,036	0,006	0,056
# X	0,056	0,056	0,000	0,006	0,056
Z	2,101	2,116	0,015	0,006	0,135
R	2,100	2,115	0,015	0,006	0,155
# X	0,056	0,061	0,005	0,006	0,155
Z	19,100	18,882	-0,218	0,013	0,985
R	19,100	18,881	-0,219	0,013	1,005
# X	0,056	0,113	0,057	0,006	1,005
Z	190,10	189,41	-0,69	0,12	9,80
R	190,10	-	-	0,12	-
# X	0,06	-	-	0,01	-
Z	0,802	0,831	0,029	0,006	0,070
R	0,695	0,747	0,052	0,006	0,090
# X	0,401	0,364	-0,037	0,006	0,090
Z	2,373	2,373	0,000	0,007	0,149
R	2,253	2,265	0,012	0,007	0,169
# X	0,746	0,709	-0,037	0,008	0,169

6. Parametry pętli zwarcia (Z L-PE RCD).

Wielkość mierzona	Wartość wielkości odniesienia	Zmierzona wartość wielkości	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
-	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
Z	0,115	0,117	0,002	0,011	0,107
R	0,100	0,100	0,000	0,008	0,107
# X	0,056	0,060	0,004	0,008	0,107
Z	2,101	2,091	-0,010	0,013	0,226
R	2,100	2,091	-0,009	0,010	0,226
# X	0,056	0,053	-0,003	0,009	0,226
Z	19,100	19,086	-0,014	0,016	1,246
R	19,100	19,086	-0,014	0,014	1,246
# X	0,056	0,057	0,001	0,009	1,246
Z	190,10	190,39	0,29	0,15	11,91
R	190,10	-	-	0,13	-
# X	0,06	-	-	0,06	-
Z	0,802	0,790	-0,012	0,010	0,148
R	0,695	0,700	0,005	0,008	0,148
# X	0,401	0,367	-0,034	0,009	0,148
Z	2,373	2,353	-0,020	0,011	0,242
R	2,253	2,240	-0,013	0,008	0,242
# X	0,746	0,717	-0,029	0,009	0,242

Autoryzował:

Paweł Dynysiewicz **ELEKTROINSTALACJE**

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 4/7

7. Rezystancja DC (funkcja pomiaru rezystancji izolacji).

Napięcie pomiarowe 50 V.

Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ
50,0	50,0	0,0	1,1	9,5
MΩ	MΩ	MΩ	MΩ	MΩ
4,000	4,000	0,000	0,070	0,200
40,00	40,06	0,06	0,70	2,00
230,0	230,0	0,0	4,1	14,9

Napięcie pomiarowe 1000 V.

Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Największy błąd dopuszczalny
GΩ	GΩ	GΩ	GΩ	GΩ
4,50	4,46	-0,04	0,08	0,24

8. Prąd AC 50 Hz (różnicowy IΔn).

Kształt / mnożnik	Wartość nominalna	Zmierzona wartość prądu	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
	mA	mA	mA	mA	mA
+ SIN / x 0,5	15	14,64	0,09	13,80	15,00
+ SIN / x 1	30	31,28	0,15	30,00	32,40

9. Napięcie AC 50 Hz (dotykowe UB)

IΔn	Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
mA	V	V	V	V	V
30	24,90	27,00	0,06	24,90	28,64
	42,00	45,40	0,11	42,00	48,30

10. Rezystancja AC 50 Hz (uziemienia RE w sieciach TT).

IΔn	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Niepewność pomiaru	Nominalny przedział wskazań	
mA	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ	kΩ
30	0,830	0,880	0,006	0,780	0,963
	1,400	1,480	0,006	1,350	1,590

Autoryzował:
Paweł Dynysiewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

ELEKTROINSTALACJE

Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 5/7

11. Rezystancja AC (uziemia RE).

4P 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,108	0,110	0,002	0,006	0,042
	99	98	0,508	0,510	0,002	0,007	0,050
	99	98	9,008	8,990	-0,018	0,014	0,220
99,9	99	98	90,01	90,00	-0,01	0,14	2,10
999	99	98	900,0	899,0	-1,0	1,4	21,0

4P 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,508	0,510	0,002	0,007	0,050

3P 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,516	0,520	0,004	0,007	0,050
	99	98	9,016	9,010	-0,006	0,014	0,220
99,9	99	98	90,02	90,00	-0,02	0,14	2,10
999	99	98	900,0	900,0	0,0	1,4	21,0

3P 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,516	0,510	-0,006	0,007	0,050
	99	98	5,016	5,010	-0,006	0,009	0,140

Autoryzował:

Paweł Dyniewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

ELEKTROINSTALACJE

Paweł Zimny

32-107 Błogocice 53

NIP 6821675127 tel. 788-894-336

2

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 6/7

12. Rezystancja AC (RE uziemień wielokrotnych z wykorzystaniem cęgów)

3P+C 50 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,516	0,520	0,004	0,007	0,081
	99	98	9,016	9,010	-0,006	0,014	0,761
99,9	99	98	90,02	90,00	-0,02	0,14	7,60
999	99	98	900,0	899,0	-1,0	1,4	21,0

3P+C 25 V 50 Hz

Zakres	Nominalna wartość rezystancji elektrod pomocniczych		Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
	RH	RS					
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	99	98	0,516	0,510	-0,006	0,007	0,081

13. Rezystancja AC (pomiaru uziemień metodą podwójnych cęgów).

50 Hz

Zakres	Wartość rezystancji odniesienia	Zmierzona wartość rezystancji	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
Ω	Ω	Ω	Ω	Ω	Ω
9,99	9,016	8,810	-0,206	0,013	0,942
19,9	18,02	17,60	-0,42	0,07	2,20
99,9	90,02	88,30	-1,72	0,08	18,40

14. Napięcie otwartego obwodu U_{OC} (parametr instalacji fotowoltaicznych)

Zakres	Wartość napięcia odniesienia	Zmierzona wartość napięcia	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
V	V	V	V	V	V
299,9	30,00	30,00	0,00	0,06	1,40
	200,00	200,54	0,54	0,08	6,52
1000	350,0	350,0	0,0	0,6	12,5
	950,0	953,0	3,0	0,7	30,6

Pomiary wykonano z zastosowaniem adaptera PVM-1 o nr fabr.: KT0290.

Autoryzował:
Paweł Dynisiewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

ELEKTROINSTALACJE

Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Data wydania: 18 marca 2022 r.

Nr świadectwa: 238369/22

Strona 7/7

15. Prąd zwarcia I_{SC} (parametr instalacji fotowoltaicznych)

Pomiary z wykorzystaniem cęgów C-PV o nr fabr.: KY0285.

Zakres	Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
A	A	A	A	A	A
20	2,000	1,990	-0,010	0,010	0,160
	10,000	9,924	-0,076	0,013	0,398
	18,000	17,992	-0,008	0,024	0,640

Symulacja napięciowa cęgów C-PV.

Zakres	Wartość prądu odniesienia	Zmierzona wartość prądu	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Najw. błąd dop.
A	A	A	A	A	A
# 20	2,000	2,080	0,080	0,006	0,162
# 20	10,000	10,074	0,074	0,008	0,402
# 20	18,000	18,091	0,091	0,009	0,643

Autoryzował:

Paweł Dynysiewicz

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2

ELEKTROINSTALACJE

Paweł Zimny

32-107 Błogocice 53

NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Dozór nad pracami pomiarowymi
pomiaru w pełnym zakresie dla 30kV

Swiadectwo jest ważne do 31.01.2026r



Przewodniczący Komisji
Kwalifikacji Nr 521

[Signature]

inny podpis przedłożony Komisji
Kwalifikacyjnej jest nieaktualny

Kraków, dnia 01.02.2021r.
(data i miejsce wystawienia)

KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 521
przy STOWARZYSZENIU
WOJEWÓDZKI KLUB TECHNIKI
TROZWÓJ w Krakowie
31-036 Kraków, ul. Dąbelska 9

SWIADECTWO KWALIFIKACYJNE



1963

Nr D/521/17/1/2021

UPRAWNIENIE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EXPLOATACJA URZĄDZEŃ, INSTALACJI
ELEKTRYCZNYCH NA STANOWISKU

DOZORU

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Komisja Kwalifikacyjna Nr 521 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1384 oraz z 2005r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wniosku egzaminu złożonego w dniu 01.02.2021r. i protokołu nr 174/21 stwierdza, że Pan:

Paweł Zimny

kwalifikuje się numerem ewidencyjnym PESEL 381109900875 spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku: dozoru w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontroli-pomiarowej dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wydzielające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

- 2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
- 3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV i do 30 kV;
- 4) zespoły prądowców o mocy powyżej 50 kVA;
- 7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
- 10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatyczne regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 2, 3 i 7.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Zakres prac kontrolno-pomiarowych:
pomiarowy w pełnym zakresie do 30kV.

Świadcstwo jest ważne do 31.01.2026r



Przewodniczący Komisji
Kwalifikacyjnej Nr 521

inż. Jan Gębnikowski
(podpisano przed komisją kwalifikacyjną przez imię i nazwisko)

Kraków, dnia 01.02.2021r.
(data i miejsce wystawienia)

KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 521
przy STOWARZYSZENIU
WOJEWÓDZKI KLUB TECHNIKI
I ROZWOJU w Krakowie
31-036 Kraków, ul. Halicka 9

ŚWIADECTWO
KWALIFIKACYJNE



1963

Nr E/521/16/I/2021

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

EKSPLOATACJI

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Komisja Kwalifikacyjna Nr 521 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz 828 i Nr 129, poz.1184 oraz z 2005r. Nr 141, poz.1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 01.02.2021r i protokołu nr 16/21 stwierdza, że Pan

Paweł Zimny

legitymujący się numerem ewidencyjnym PESEL 86100900875 spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku eksploatacji w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

- 2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
- 3) urządzenia, instalacje i sieci o napięciu znamionowym powyżej 1 kV; / do 30kV /
- 4) zespoły prądotwórcze o mocy powyżej 50 kW;
- 7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
- 10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 2,3,4,7.

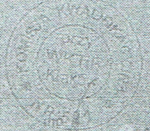
**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Dozór nad pracami pomiarowymi
pomiarów w pełnym zakresie do 1 kV

Swiadectwo jest ważne do 31.04.2026r.



Przewodniczący Komisji
Kwalifikacyjnej nr 521

inż. Jan Dobrowolski

(podpis i nazwisko osoby wykonującej
kwalifikację w zakresie instalacji)

Kraków, dnia 01.02.2024 r.
(data i miejsce wystawienia)

KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 521
PRZYSTAWIENIU
WOJEWÓDZKI KLUB TECHNIKI
ROZWOJU w Krakowie
31-036 Kraków, al. Hallera 9

ŚWIADECTWO
KWALIFIKACYJNE



1963

Nr. D/521/21/1/2021

UPRAWNIENIE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ, ZADZEN, INSTALACJĄ
I SERWISOWANIEM

DOZORU

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Komisja Kwalifikacyjna Nr 521 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1189 oraz z 2005r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wniosku egzaminu złożonego w dniu 01.02.2021r. i protokołu nr 21/1/21 stwierdza że Pan

Piotr Zimny

legitymuje się numerem ewidencyjnym PESEL 96071041232, spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku dozoru w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontroli i pomiarów dla następujących urządzeń, instalacji i sieci:

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

1) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;

4) zespoły prądoworców o mocy powyżej 50 kV;

7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;

10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 7.4.7.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Zakres prac kontrolno-pomiarowych:
pomiaru w pełnym zakresie do 1kV.

Świadeectwo jest ważne do 31.01.2026r



Przewodniczący Komisji
Kwalifikacyjnej Nr 521

inż. Janusz Piotrowski

(podpis przewodniczącego komisji
kwalifikacyjnej, bezpiecze imienna)

Kraków, dnia 01.02.2021r.
(data i miejsce wystawienia)

KOMISJA KWALIFIKACYJNA NR 521
przy STOWARZYSZENIU
WOJEWÓDZKI KLUB TECHNIKI
I ROZWOJU w Krakowie
31-036 Kraków, ul. Halicka 9

ŚWIADECTWO
KWALIFIKACYJNE



1963

Nr E/521/20/I/2021

UPRAWNIAJĄCE DO ZAJMOWANIA SIĘ
EKSPLOATACJĄ URZĄDZEŃ, INSTALACJI
I SIECI NA STANOWISKU

EKSPLOATACJI

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

2

ELEKTROINSTALACJE
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-336

Komisja Kwalifikacyjna Nr 521 działająca zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.04.2003r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. Nr 89, poz. 828 i Nr 129, poz. 1184 oraz z 2005r. Nr 141, poz. 1189), na podstawie wyniku egzaminu złożonego w dniu 01.02.2021r i protokołu nr 20/I/21 stwierdza, że Pan


Piotr Zimny

legitymujący się numerem ewidencyjnym PESEL 96071011232 spełnia wymagania kwalifikacyjne do wykonywania pracy na stanowisku eksploatacji w zakresie: obsługi, konserwacji, remontów, montażu, kontrolno-pomiarowym dla następujących urządzeń, instalacji i sieci

Grupa 1. Urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne wytwarzające, przetwarzające, przesyłające i zużywające energię elektryczną:

- 2) urządzenia, instalacje i sieci elektroenergetyczne o napięciu nie wyższym niż 1 kV;
- 4) zespoły prądotwórcze o mocy powyżej 50 kW;
- 7) sieci elektrycznego oświetlenia ulicznego;
- 10) aparatura kontrolno-pomiarowa oraz urządzenia i instalacje automatycznej regulacji, sterowania i zabezpieczeń urządzeń i instalacji wymienionych w pkt. 2,4,7.

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



ELEKTROINSTALACJA
Paweł Zimny
32-107 Błogocice 53
NIP 6821675127 tel. 788-894-330