

**INSTRUKCJE
WYTYCZNE
PORADNIKI**

Radosław Lenartowicz

Badania odbiorcze i eksploatacyjne urządzeń i instalacji elektrycznych do 1 kV w budynkach

Poradnik

Acceptance and Operating Research Rules
for Electric Installations up to 1 kV in Buildings
Guidance



Instytut Techniki Budowlanej

Warszawa 2025

KOMITET REDAKCYJNY

Redaktor naczelny
Zastępcy redaktora naczelnego

dr hab. inż. JADWIGA FANGRAT, prof. instytutu
dr inż. JAN BOBROWICZ
dr hab. inż. TOMASZ GODLEWSKI, prof. instytutu

Sekretarz
Członkowie

dr hab. inż. BARBARA FRANCKE
dr inż. OŁEKSII KOPYLOW
mgr inż. JAN SIECZKOWSKI
dr inż. JAROSŁAW SZULC

Recenzenci

dr inż. MARCIN SULKOWSKI, Politechnika Białostocka

mgr inż. ANTONI LISOWSKI, Stowarzyszenie Elektryków Polskich – Warszawa
(recenzent wydania z 2013 r.)

Opracowanie redakcyjne
dr MICHAŁ GAJOWNIK

Projekt okładki
EWA KOSSAKOWSKA

Opracowanie komputerowe
AnnGraf ANNA SZELĄG

Publikacja z serii „Instrukcje, Wytyczne, Poradniki” nr 486/2025
zastępuje publikację z 2013 r. Wydanie poprawione i uzupełnione.

© Copyright by Instytut Techniki Budowlanej
Warszawa 2025

ISBN 978-83-249-8670-5, 978-83-249-8671-2 (PDF)

Wydawca i Autorzy dołożyli wszelkich starań, aby publikowane informacje pochodziły z rzetelnych źródeł. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności ani też nie zaciąga zobowiązań w wyniku wykorzystania przez użytkowników treści niniejszej publikacji. W szczególności nie ponosi odpowiedzialności w stosunku do czytelników i/lub strony trzeciej za jakiegokolwiek poniesione straty, wydatki i szkody bezpośrednie i pośrednie, łącznie z utratą zysku i innych korzyści majątkowych, które mogły powstać lub być związane bezpośrednio lub pośrednio z treściami opublikowanymi, w tym ewentualnymi błędami lub pominięciami zawartymi w publikowanych materiałach.



Instytut Techniki Budowlanej

Dział Wydawnictw Naukowych

00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1, tel.: 22 843 35 19

fax: 22 56 64 208, e-mail: wydawnictwa@itb.pl, www.itb.pl

Spis treści

<i>Streszczenie</i>	7
<i>Summary</i>	8
1. Wstęp	9
1.1. Wprowadzenie	9
1.2. Terminy i definicje	12
1.3. Wybrane schematy, oznaczenia i skróty	18
2. Wymagania ogólne	24
2.1. Informacje podstawowe	24
2.2. Dobór przyrządów do badań	25
2.3. Kategorie pomiarowe	28
2.4. Uwarunkowania (układy sieci)	30
2.5. Ogólne zasady wykonywania pomiarów	36
3. Wymagania formalne	37
3.1. Wymagania stawiane elektrycznym przyrządom pomiarowym	37
3.2. Aparatura pomiarowa	40
3.3. Zalecane terminy kontroli przyrządów pomiarowych	41
3.4. Okresowe sprawdzenia przyrządów pomiarowych (wzorcowanie)	43
3.5. Odpowiedzialność za użytkowanie przyrządów pomiarowych	44
3.6. Odpowiedzialność za przestrzeganie ustawy Prawo o miarach	44
3.7. Wymagania dla osób wykonujących pomiary	45
3.8. Uznawania kwalifikacji zawodowych w innych krajach UE	46
4. Badania urządzeń i instalacji elektrycznych	48
4.1. Badania odbiorcze	48
4.2. Oględziny instalacji elektrycznych	49
4.3. Zakres pomiarów i prób instalacji elektrycznych	53
4.4. Protokół z badań odbiorczych urządzeń i instalacji elektrycznych	54
4.5. Badania odbiorcze instalacji piorunochronnych w budynku	60
4.6. Badania odbiorcze urządzeń zasilających w energię elektryczną budynek lub obiekt budowlany	64

4.7.	Badania odbiorcze instalacji telekomunikacyjnych w budynku	73
4.8.	Procedura pomiarów odbiorczych	81
4.9.	Badania eksploatacyjne okresowe instalacji i urządzeń elektrycznych	87
4.10.	Procedura pomiarów eksploatacyjnych	95
4.11.	Zasada ochrony zastanej	96
5.	Opis stosowanych metod pomiarowych	98
5.1.	Pomiary ciągłości przewodów ochronnych (w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych)	98
5.2.	Pomiar rezystancji izolacji urządzeń i instalacji elektrycznych	106
5.3.	Ochronne obniżenie napięcia	119
5.4.	Ochrona za pomocą separacji elektrycznej	122
5.5.	Pomiar rezystancji / impedancji izolacji ścian i podłóg w pomieszczeniach budynków	125
5.6.	Samoczynne wyłączanie zasilania – sprawdzanie skuteczności – w układzie sieci TN	134
5.7.	Samoczynne wyłączanie zasilania – sprawdzanie skuteczności – w układzie sieci TT	147
5.8.	Samoczynne wyłączanie zasilania – sprawdzanie skuteczności – w układzie sieci IT	153
5.9.	Pomiar rezystancji uziemienia	157
5.10.	Badanie środków ochrony uzupełniającej	169
5.11.	Sprawdzenie parametrów urządzenia RCD (prądu zadziałania, czasu wyłączenia)	180
5.12.	Pomiar napięć dotyku i napięć rażenia	181
5.13.	Pomiar wytrzymałości elektrycznej izolacji	188
5.14.	Pomiary oświetlenia	192
5.15.	Pomiary termowizyjne urządzeń i instalacji elektrycznych	201
5.16.	Pomiary uziemień odgromowych	212
5.17.	Pomiar rezystywności gruntu	214
5.18.	Sprawdzenie kolejności faz w obwodzie 3-fazowym	216
5.19.	Pomiar spadku napięcia	217
5.20.	Sprawdzanie biegunowości	218
5.21.	Badania pomontażowe kabli	219
5.22.	Komputerowe programy do tworzenia dokumentacji pomiarowej	230
6.	Odbiór urządzeń i instalacji elektrycznych w budynkach	235
6.1.	Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznych	235
6.2.	Warunki odbioru wykonanych instalacji elektrycznych	235
7.	Bibliografia	242

8. Załączniki	247
1. Zbiorczy protokół sprawdzenia instalacji elektrycznych	247
2. Oględziny instalacji elektrycznych	248
3. Zakres oględzin instalacji elektrycznych	250
4. Odczytywanie charakterystyk czasowo-prądowych bezpieczników topikowych	257
5. Charakterystyki czasowo-prądowe wyłączników nadprądowych	259
6. Charakterystyki działania wyłączników różnicowoprądowych. Wiadomości podstawowe	264
7. Zalecane zakresy i okresy wykonywanych badań eksploatacyjnych instalacji i urządzeń elektrycznych o napięciu znamionowym U_N do 1 kV w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej	271
8. Oznaczenia, zakres i wymagania zawarte w poszczególnych arkuszy normy PN-EN 61557	281
9. Wymagania odbiorcze dotyczące kabli i linii kablowych	288
10. Raport z badania termowizyjnego	293
11. Wymagane wartości rezystancji uziomów dla obiektów budowlanych z zainstalowaną ochroną odgromową (podstawową, obostrzoną, specjalną)	295
12. Wymagane wartości rezystancji uziemień ochronnych dla obiektów budowlanych posiadających ochronę przeciwporażeniową	298
13. Wymagane wartości rezystancji uziemień roboczych dla umożliwienia prawidłowej pracy sieci i prawidłowego działania jej wyposażenia	299
14. Wymagane wartości rezystancji dotyczące uziemień urządzeń telekomunikacji	301
15. Oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach	303
16. Multimetry	315
17. Dodatek budowlany	322

BADANIA ODBIORCZE I EKSPLOATACYJNE URZĄDZEŃ I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH DO 1 KV W BUDYNKACH. PORADNIK

Streszczenie

W części wstępnej publikacji podano podstawowe obowiązki dostawcy energii elektrycznej, właściciela lub zarządcy budynku oraz użytkownika lokalu w celu zapewnienia odpowiedniego stanu technicznego instalacji i urządzeń w budynku. Pokazano także na tablicach wybrane schematy, oznaczenia, skróty oraz wymieniono podstawowe terminy i definicje. W rozdziale 2 przedstawiono ogólne zasady wykonywania badań instalacji elektrycznych, zasady dobru przyrządów oraz uwarunkowania techniczne dotyczące instalacji elektrycznych w budynkach. W kolejnym rozdziale opisano wymagania formalne dotyczące stosowanych przyrządów pomiarowych, zalecane postępowanie z posiadaną aparaturą pomiarową, terminy badań kontrolnych przyrządów pomiarowych oraz zakres odpowiedzialności osób za użytkowaną aparaturę pomiarową. W następnych rozdziałach omówiono wymagania techniczne odnoszące się do badań, prób i pomiarów odbiorczych oraz eksploatacyjnych. Następnie przedstawiono procedury postępowania przy wykonywaniu takich pomiarów.

W rozdziale 5 opisano szczegółowo dwadzieścia jeden poszczególnych metod pomiarowych stosowanych podczas badań, prób i kontroli – pomiarowych instalacji i urządzeń elektrycznych w budynkach, rozdział 6 zawiera warunki odbioru urządzeń i instalacji elektrycznych w budynkach, natomiast rozdział 7 – bibliografię.

Na koniec zamieszczono 17 załączników, które mogą być pomocnymi materiałami technicznymi dla osób wykonujących badania urządzeń i instalacji elektrycznych w budynkach.

ACCEPTANCE AND OPERATING RESEARCH RULES FOR ELECTRIC INSTALLATIONS UP TO 1 KV IN BUILDINGS. GUIDANCE

Summary

The introductory part of the publication provides the basic obligations of the electricity supplier, the owner or manager of the building and the user of the premises in order to ensure the appropriate technical condition of the installations and devices in the building. Selected diagrams, symbols, abbreviations are also shown on the boards, and basic terms and definitions are listed. Chapter 2 presents the general principles of testing electrical installations, the principles of instrument selection and technical conditions regarding electrical installations in buildings. The next chapter describes the formal requirements for the measuring instruments used, recommended conduct with the measuring equipment, deadlines for control tests of measuring instruments and the scope of responsibility of people for the measuring equipment used. The following chapters describe the technical requirements relating to acceptance and operational tests, tests and measurements. The procedures for performing such measurements are then presented.

Chapter 5 describes in detail twenty one individual measurement methods used during research, tests and inspections – measuring electrical installations and devices in buildings, Chapter 6 contains the acceptance conditions of electrical devices and installations in buildings, and Chapter 7 – a list of bibliography.

The final part of the publication includes 17 appendices, which are very helpful technical materials for people performing tests of electrical devices and installations in buildings.

1. WSTĘP

1.1. Wprowadzenie

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane [2] stanowi, że obowiązek zapewnienia wymaganego stanu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych w budynku należy do:

- dostawcy energii elektrycznej w zakresie przyłącza, złącza oraz liczników znajdujących się w budynku,
- właściciela lub zarządcy budynku w zakresie oprzewodowania, sprzętu i osprzętu, urządzeń zasilających i rozdzielczych, aparatury rozdzielczej i sterowniczej, urządzeń zabezpieczających oraz uziemienia,
- użytkownika lokalu w zakresie łączników instalacyjnych, gniazd wtyczkowych, bezpieczników topikowych lub wyłączników nadmiarowych instalacyjnych, wyłączników przeciwporażeniowych różnicowoprądowych oraz odbiorników energii elektrycznej stanowiących wyposażenie lokalu.

Dostawca energii elektrycznej ma obowiązek zapewnić należyty* stan techniczny instalacji. Po zainstalowaniu liczników należy do niego ich okresowa legalizacja, naprawa lub wymiana, a także uczestnictwo w odbiorze technicznym i uruchomienie (załączenie pod napięcie) instalacji po jej wykonaniu, rozbudowie, przebudowie lub modernizacji, jeżeli zmieniają się techniczne warunki zasilania.

Do obowiązków właściciela lub zarządcy budynku w celu utrzymania należytego stanu technicznego instalacji i urządzeń elektrycznych należy:

- uczestnictwo w odbiorze technicznym instalacji po jej wykonaniu, rozbudowie, przebudowie, modernizacji, remoncie lub naprawie,
- uczestnictwo w okresowej kontroli przy badaniu instalacji elektrycznej w zakresie stanu sprawności połączeń, sprzętu, osprzętu, zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń, oporności izolacji przewodów oraz uziemień instalacji i aparatów,

* Stan należyty – stan jaki być powinien.

- sporządzanie planów kontroli okresowych, planów napraw i wymian, zamierzeń remontowo-modernizacyjnych oraz zapewnienie terminowej realizacji tych planów,
- kontrola jakości prac eksploatacyjnych (robót konserwacyjnych),
- zapewnienie realizacji zaleceń pokontrolnych, wydawanych przez organy nadzoru budowlanego oraz inne organy upoważnione do kontroli [5],
- przeprowadzenie doraźnej kontroli stanu technicznego instalacji elektrycznych w przypadku zaistnienia zagrożenia: życia lub zdrowia użytkowników lokali, bezpieczeństwa mienia i środowiska,
- udział w pracach związanych z likwidacją skutków awarii i zakłóceń,
- prowadzenie dokumentacji eksploatacyjnej instalacji elektrycznej jako wydzielonej części dokumentacji eksploatacyjnej budynku,
- bieżące działania zapewniające bezpieczeństwo użytkowania energii elektrycznej.

Do obowiązków użytkownika lokalu w zakresie zapewnienia należytego stanu technicznego instalacji elektrycznej należy:

- utrzymanie wymaganego stanu bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych w lokalu,
- przestrzeganie zasad bezpieczeństwa użytkowania energii elektrycznej,
- udostępnianie lokalu w celu wykonania obowiązków obciążających zarządcę budynku oraz dostawcę energii elektrycznej,
- niezwłoczne powiadomienie właściciela lub zarządcy budynku o przypadkach nieprawidłowości funkcjonowania instalacji urządzeń elektrycznych,
- realizacja zaleceń pokontrolnych, określonych podczas kontroli stanu technicznego, obciążających użytkownika lokalu.

Obowiązek zapewnienia wymaganego (należytego) stanu technicznego instalacji piorunochronnej w budynku wielorodzinnym dotyczy zarządcy (właściciela) budynku.

Do jego obowiązków w tym zakresie należy:

- badanie instalacji, w szczególności w zakresie stanu sprawności połączeń, osprzętu, zabezpieczeń od korozji oraz uziemienia,
- zapewnienie realizacji napraw i wymian przez osoby posiadające kwalifikacje zawodowe wymagane przy świadczeniu usług oraz wykonywaniu napraw lub dozoru nad eksploatacją, urządzeń i instalacji elektrycznych,
- zapewnienie nadzoru nad realizacją robót konserwacyjnych, napraw i wymian,
- zapewnienie realizacji zaleceń pokontrolnych wydawanych przez upoważnione organy,
- przeprowadzenie kontroli stanu technicznego instalacji w razie zagrożenia życia lub zdrowia użytkowników, środowiska [4] lub mienia.

Większość z wymienionych wyżej czynności wymaga dokonania odpowiednich badań i pomiarów urządzeń i instalacji elektrycznych znajdujących się w budynku lub obiekcie budowlanym.

Mając powyższe na uwadze, opracowano niniejszy poradnik.

Publikacja zawiera zasady i metody przeprowadzania pomiarów odbiorczych i eksploatacyjnych urządzeń i instalacji elektrycznych w budynkach. Obejmuje wymagania obowiązujące na egzaminach kwalifikacyjnych, grupa I: Urządzenia, instalacje i sieci elektryczne o napięciu do 1 kV, w zakresie kontrolno-pomiarowym. Nowe zasady i metody przeprowadzania pomiarów instalacji elektrycznych wynikają z zapisów norm PN-HD 60364-6:2016-07/A12:2017-11 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie [21] oraz PN-HD 60364-6:2008. Część 6. Sprawdzanie (norma wycofana). Przy opracowywaniu wymagań korzystano także z normy PN-E-04700:1998/Az1:2000P [27], zawierającej wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych, a także z dostępnej wiedzy technicznej, w tym z norm wycofanych.*

Metody i zasady przeprowadzania pomiarów wykonywanych przy badaniach eksploatacyjnych instalacji powinny być prowadzone w podobny sposób, jak przy badaniach odbiorczych. Metody i zasady wykonywania pomiarów opisane w poradniku są zgodne z wymaganiami europejskimi.

Celem niniejszego opracowania jest:

- ujednolicenie metod pomiarowych,
- zapewnienie powtarzalności wyników,
- wyeliminowanie w całości lub przynajmniej ograniczenie błędów pomiarowych do dopuszczalnego poziomu.

Zakres pracy obejmuje ustalenie metod pomiarów, uwarunkowań, schematów i doboru aparatów do pomiarów:

- ciągłości przewodów ochronnych,
- rezystancji izolacji obwodów instalacji elektrycznych,
- rezystancji ścian i podłóg w pomieszczeniach,
- impedancji pętli zwarciowej w instalacjach elektrycznych dla różnych systemów sieci,
- rezystancji uziemienia ochronnego i odgromowego,
- rezystywności gruntu,
- napięcia dotykowego, czasu zadziałania i prądu wyzwalamyjącego urządzeń różnicowoprądowych,
- napięcia dotyku i napięcia rażenia,

* Najważniejszym dokumentem biznesowym w gospodarce rynkowej jest kontrakt między wykonawcą i odbiorcą. Jeżeli kontrakt zawiera odesłanie do normy wycofanej (za zgodą zainteresowanych stron), to nie ma jakichkolwiek przeszkód, aby zastosować tę normę. Normy wycofane zawierają rozwiązania mniej nowoczesne, ale to nie znaczy, że błędne. Uwaga: rozwiązania nie mogą być sprzeczne z obowiązującymi przepisami.

- wytrzymałości elektrycznej izolacji,
- natężenia oświetlenia,
- termowizyjnych,
- rezystancji izolacji obwodów SELV i PELV lub separacji elektrycznej,
- rezystancji uzwojeń transformatora,
- spadku napięcia,
- pomiarów kablowych.

Poradnik jest przeznaczony przede wszystkim dla służb wykonujących pomiary odbiorcze i eksploatacyjne.

1.2. Terminy i definicje

W opracowaniu stosowane są terminy i definicje ustalone w normie [57].

Bezpiecznik topikowy (*instalacyjny*) – aparat elektryczny służący do jednorazowego przzerwania obwodu zwarciovego przy nominalnym napięciu roboczym.

Część czynna – żyła przewodu lub część przewodząca urządzenia, lub instalacji elektrycznej, która może się znaleźć pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej, łącznie z przewodem neutralnym N, lecz z wyłączeniem przewodu ochronnego PE i przewodu ochronno-neutralnego PEN.

Część przewodząca dostępna – część przewodząca instalacji elektrycznej, dostępna dla dotyku palcem probierczym według PN-EN-605292003, która może zostać dotknięta, i która w warunkach normalnej pracy instalacji nie znajduje się pod napięciem, lecz może znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia.

Część przewodząca obca – część przewodząca niebędąca częścią urządzenia ani instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem (zwykle pod potencjałem ziemi), np. metalowa konstrukcja, rurociąg, przewodząca podłoga lub ściana.

Części jednocześnie dostępne – przewody lub części przewodzące urządzenia, które mogą być dotknięte jednocześnie przez człowieka albo zwierzę. Są nimi części czynne, części przewodzące dostępne i obce, przewody ochronne i uziomy.

Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku wykonywania robót.

Drabinka instalacyjna – konstrukcja zbudowana z dwóch kształtowników podłużnych (podłużnic) połączonych ze sobą kształtownikami poprzecznymi (szczeblami), służąca do wykonania odcinka trasy kablowej.

Główna szyna (zacisk) uziemiająca – szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli występują.