Pomiary ochronne

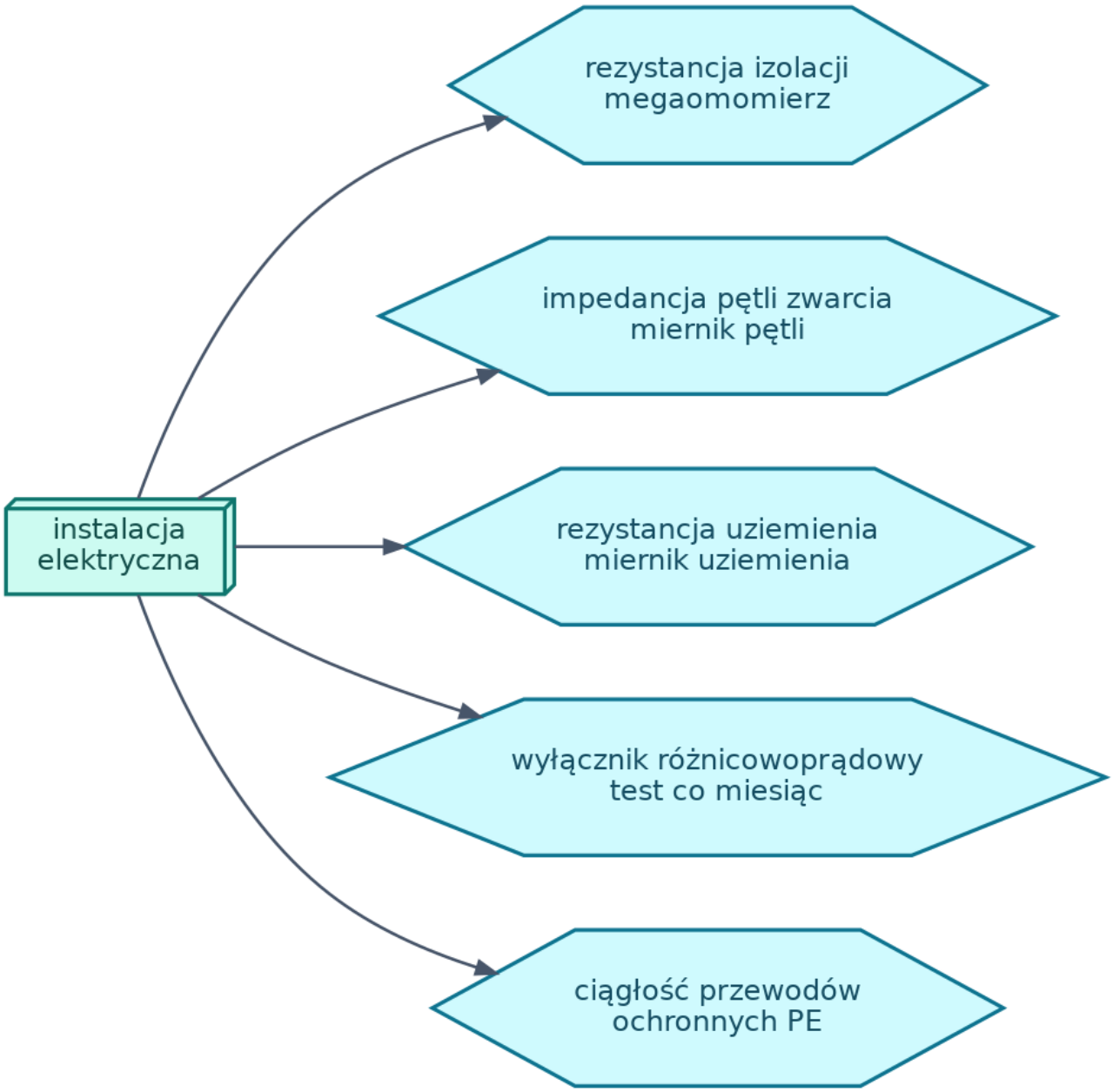
> Sama obecność zabezpieczenia w instalacji niczego nie gwarantuje, dopóki ktoś okresowo nie zmierzy, czy rzeczywiście spełnia swoją funkcję — do tego służą pomiary ochronne.

Skróty użyte na tej stronie (1)

Skrót	Co znaczy
ISAP	Internetowy System Aktów Prawnych: baza przepisów prowadzona przez Sejm

Po co to istnieje

Strony Ochrona przeciwporażeniowa i Aparaty zabezpieczające opisują środki i urządzenia, które mają chronić człowieka przed porażeniem. Żaden z tych środków nie działa sam z siebie w nieskończoność — izolacja się starzeje, uziomy korodują, styki zabezpieczeń się zużywają. Pomiary ochronne są sposobem sprawdzenia, czy to, co zaprojektowano jako zabezpieczenie, wciąż realnie zabezpiecza.



Co mierzymy w ramach pomiarów ochronnych i czym (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

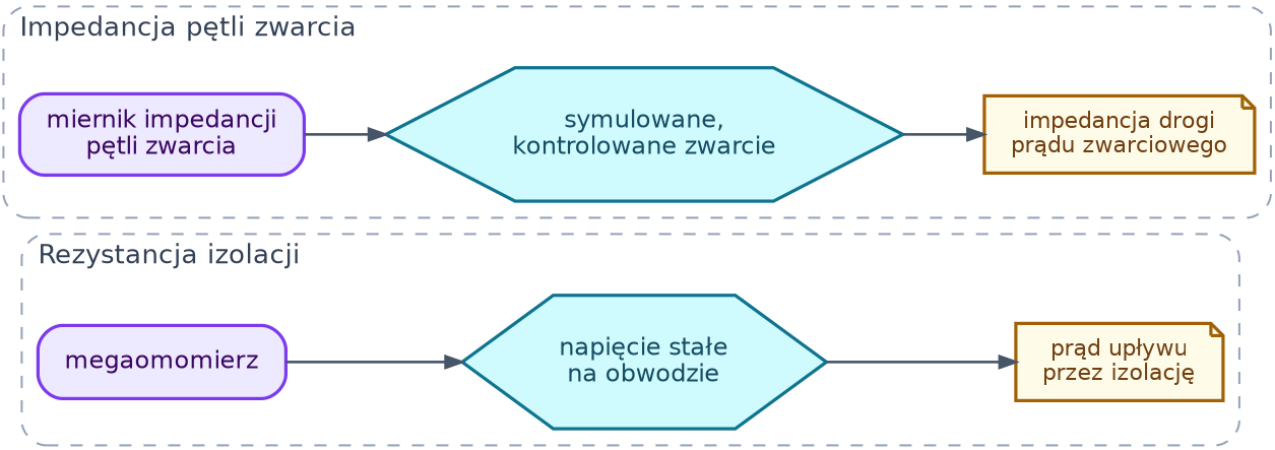
Notatki, na których opiera się ta książka, nie zawierają szczegółowego materiału o samych pomiarach ochronnych poza jednym elementem opisanym już przy okazji wyłącznika różnicowoprądowego — dlatego ta strona jest krótsza od pozostałych i skupia się na tym, czym jest każdy rodzaj pomiaru, a nie na konkretnych wartościach granicznych, które trzeba sprawdzić w aktualnie obowiązujących normach.

Rezystancja izolacji

Pojęcie: pomiar rezystancji izolacji. Sprawdzenie, czy izolacja przewodów i urządzeń nadal skutecznie oddziela części czynne od części dostępnych dotykowi, wykonywane miernikiem rezystancji izolacji (megaomomierzem), który podaje na badany obwód napięcie stałe wyższe od napięcia roboczego i mierzy prąd upływu przez izolację. Niska zmierzona rezystancja izolacji sygnalizuje jej starzenie się, uszkodzenie mechaniczne albo zawilgocenie — a więc rosnące ryzyko dotyku pośredniego, zanim jeszcze dojdzie do pełnego przebicia na obudowę. Dopuszczalne minimalne wartości rezystancji izolacji dla różnych typów obwodów i napięć znajdują się w aktualnie obowiązujących normach instalacyjnych i warto je zweryfikować bezpośrednio tam, zamiast opierać się na wartościach zapamiętanych z jednego źródła.

Impedancja pętli zwarcia

Pojęcie: pomiar impedancji pętli zwarcia. Sprawdzenie, czy w razie zwarcia doziemnego prąd zwarciowy będzie na tyle duży, żeby w wymaganym czasie zadziałało zabezpieczenie nadprądowe — co jest warunkiem skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w układach TN, opisanych na stronie Układy sieci TN, TT, IT. Pomiar wykonuje się miernikiem impedancji pętli zwarcia, który symuluje niewielkie, kontrolowane zwarcie i na jego podstawie oblicza całkowitą impedancję drogi, jaką przebyłby prąd zwarciowy od źródła do miejsca pomiaru i z powrotem. Zbyt wysoka impedancja pętli oznacza, że rzeczywisty prąd zwarciowy może okazać się zbyt mały, żeby zabezpieczenie zdążyło zadziałać w czasie chroniącym przed niebezpiecznym napięciem dotykowym — dopuszczalne wartości zależą od typu i parametrów zastosowanego zabezpieczenia, więc również tutaj odsyłamy do aktualnej normy zamiast podawać jedną liczbę.



Dwa pomiary na poziomie opisu: rezystancja izolacji i impedancja pętli zwarcia (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

Rezystancja uziemienia

> **Pojęcie: pomiar rezystancji uziemienia.** Sprawdzenie, jak skutecznie dany uziom odprowadza prąd do ziemi, szczególnie istotne w układzie TT, opisanym na stronie Układy sieci TN, TT, IT, gdzie to właśnie jakość własnego uziomu odbiorcy decyduje o skuteczności ochrony. Zbyt wysoka rezystancja uziemienia ogranicza prąd upływu do wartości, przy której zabezpieczenie może nie zadziałać w wymaganym czasie, a napięcie na uziemionych obudowach może utrzymać się powyżej wartości bezpiecznej. Dopuszczalne wartości rezystancji uziemienia zależą od typu instalacji i zastosowanego zabezpieczenia — warto je zweryfikować w aktualnej normie, zamiast przyjmować jedną uniwersalną liczbę.

Sprawdzenie wyłącznika różnicowoprądowego

Sprawność wyłączników różnicowoprądowych trzeba sprawdzać nie rzadziej niż raz w miesiącu, naciskając umieszczony na obudowie przycisk testowy — po jego naciśnięciu wyłącznik powinien zadziałać, odcinając zasilanie. Ten prosty test użytkownika nie zastępuje pełnego pomiaru okresowego wykonywanego miernikiem parametrów wyłączników różnicowoprądowych, który sprawdza rzeczywisty prąd zadziałania oraz czas wyłączenia i porównuje je z wartościami znamionowymi urządzenia — to badanie wykonuje się w ramach okresowych przeglądów instalacji, a nie codziennej eksploatacji.

Ciągłość przewodów ochronnych

> **Pojęcie: pomiar ciągłości przewodów ochronnych.** Sprawdzenie, czy przewód ochronny (PE) albo przewód ochronno-neutralny (PEN) tworzy nieprzerwane połączenie od danego punktu instalacji aż do uziomu, bez przerw powstałych na przykład wskutek korozji zacisków, uszkodzenia mechanicznego przewodu albo błędu wykonawczego. Przerwa w ciągłości

przewodu ochronnego pozbawia ochrony przy uszkodzeniu wszystkie urządzenia podłączone za miejscem przerwy, mimo że z zewnątrz instalacja może wyglądać na w pełni sprawną — dlatego pomiar ten wykonuje się bezpośrednio, a nie wnioskuje pośrednio z innych pomiarów.

Okresowość badań i protokół pomiarowy

Pojęcie: badanie okresowe instalacji elektrycznej. Cykliczne powtarzanie pomiarów ochronnych opisanych wyżej, w odstępach czasu określonych przepisami i normami w zależności od typu obiektu i warunków środowiskowych, w jakich instalacja pracuje — instalacje w warunkach trudniejszych, na przykład wilgotnych albo zapylonych, badane są zwykle częściej niż instalacje w warunkach normalnych. Dokładne terminy okresowości dla poszczególnych typów obiektów warto sprawdzić w aktualnie obowiązujących przepisach budowlanych i normach instalacyjnych, bo różnią się w zależności od przeznaczenia obiektu.

Wiążącą podstawą jest tu Prawo budowlane: art. 62 ust. 1 pkt 2 nakłada na właściciela albo zarządcę obiektu obowiązek kontroli stanu technicznej sprawności instalacji elektrycznej i piorunochronnej co najmniej raz na pięć lat (stan na 4 października 2026 roku, numer jednostki redakcyjnej artykułu w tekście jednolitym z 2026 roku warto sprawdzić w ISAP). Norma PN-HD 60364-6 podaje natomiast zalecenia dotyczące częstości badań okresowych, na przykład cztery lata dla obiektów nierezydencjalnych i dziesięć lat dla mieszkalnych, i to są zalecenia, a nie przepis powszechnie obowiązujący. W serwerowni, gdzie ryzyko i skutki awarii są większe niż w biurze, zwykle badamy częściej niż raz na pięć lat, a o odstępach decyduje osoba, która wykonuje pomiary, razem z wymaganiami ubezpieczyciela.

Pojęcie: protokół pomiarowy. Dokument sporządzany po wykonaniu pomiarów ochronnych, zawierający zmierzone wartości, zastosowaną metodę i przyrząd pomiarowy, dane instalacji, której dotyczy pomiar, oraz wniosek, czy zmierzone wartości mieszczą się w granicach dopuszczalnych dla danej instalacji. Protokół jest dowodem na to, że dana instalacja w dniu pomiaru spełniała wymagania — nie jest gwarancją, że spełnia je nadal w dowolnym późniejszym momencie, dlatego badania powtarza się okresowo, zamiast polegać na jednym pomiarze wykonanym przy odbiorze instalacji.

Ćwiczenia

1. Dlaczego sam fakt, że wyłącznik różnicowoprądowy zadziałał poprawnie po naciśnięciu przycisku testowego, nie jest wystarczającym dowodem, że cała instalacja spełnia wymagania ochrony przeciwporażeniowej?

Odpowiedź

Przycisk testowy sprawdza tylko mechaniczną sprawność samego wyłącznika, wymuszając sztuczny prąd różnicowy wewnątrz urządzenia. Nie sprawdza rezystancji izolacji przewodów, impedancji pętli zwarcia, rezystancji uziomu ani ciągłości przewodu ochronnego w reszcie instalacji — każdy z tych elementów może być uszkodzony niezależnie od sprawności samego wyłącznika, dlatego pełną ocenę daje dopiero komplet pomiarów ochronnych.

2. W instalacji zasilanej w układzie TT stwierdzono wysoką rezystancję uziemienia odbiorcy. Jakie ma to znaczenie dla skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w tym konkretnym układzie sieci?

Odpowiedź

W układzie TT skuteczność ochrony przy uszkodzeniu zależy w dużej mierze od jakości własnego uziomu odbiorcy, bo obudowy nie są połączone metalicznie z uziemieniem źródła. Zbyt wysoka rezystancja tego uziomu może ograniczyć prąd upływu do wartości, przy której zabezpieczenie różnicowoprądowe nadal zadziała, ale napięcie na uziemionych obudowach w krótkim czasie do zadziałania może przekroczyć wartość bezpieczną — dlatego pomiar rezystancji uziemienia jest tu szczególnie istotny.

Powiązane: Aparaty zabezpieczające · Ochrona przeciwporażeniowa · Układy sieci TN, TT, IT

Revision #36
Created 2026-09-25 08:26:40 UTC by Tomasz Konieczny
Updated 2026-10-26 14:16:47 UTC by Tomasz Konieczny