

**ZAKRES POMIARÓW I PRÓB EKSPLOATACYJNYCH URZĄDZEŃ SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH
ORAZ TERMINY ICH WYKONANIA**

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
1	Linie kablowe o napięciu znamionowym 110 kV i izolacji polietylenowej	Pomiar rezystancji żył	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu linii do eksploatacji	Po wykonaniu naprawy
		Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii nie mniejsza niż 1 000 MΩ	
		Próba napięciowa izolacji	Izolacja powinna wytrzymać w czasie 15 min. napięcie wyprostowane o wartości równej 4,0 krotnemu napięciu znamionowemu fazowemu	
		Próba napięciowa powłoki polwinitowej	Powłoka powinna wytrzymać w czasie 2 min. napięcie wyprostowane o wartości 5 kV	

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
	Linie kablowe o izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 6 kV	Sprawdzenie ciągłości żył	Brak przerwy w żyłach	Po wykonaniu naprawy
		Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 C większa od $\frac{200}{\sqrt[3]{S}}$ gdzie S – przekrój żyły kabla w mm ²	
		Próba napięciowa izolacji	Izolacja powinna wytrzymać w czasie 10 min. 0,75 wartości napięcia wyprostowanego, wymaganej przy próbie fabrycznej	
		Próba napięciowa powłoki polwinitowej	Powłoka powinna wytrzymać w czasie 1 min. Napięcie wyprostowane o wartości 5kV	
	Linie kablowe o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV i niższym niż 6 kV	Sprawdzenie ciągłości żył	Brak przerwy w żyłach	Po wykonaniu naprawy
		Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 C nie mniejsza niż: <ul style="list-style-type: none"> • 75 MΩ w kablu o izolacji gumowej • 20 MΩ w kablu o izolacji papierowej • 100 MΩ w kablu o izolacji polietylenowej $\frac{100}{\sqrt[3]{S}}$ MΩ w kablu izolacji polwinitowej, gdzie S – przekrój żyły kabla w mm ²	
	Linie kablowe o napięciu znamionowym niższym niż 1 kV	Sprawdzanie ciągłości żył	Brak przerwy w żyłach	Po wykonaniu naprawy
		Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji przeliczona na 1 km linii przy temperaturze 20 C nie mniejsza niż: <ul style="list-style-type: none"> • $\frac{10}{\sqrt[3]{S}}$ MΩ, gdzie S – przekrój żyły kabla w mm² 	

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
2	Wyłączniki i odłączniki o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV	Pomiar rezystancji izolacji głównej wyłącznika	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu do eksploatacji, dla wyłączników małoolejowych rezystancja powinna wynosić co najmniej 50 % wartości rezystancji określonej przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	Po przeglądzie wewnętrznym wyłącznika z tym, że dla wyłączników o napięciu znamionowym 110 kV nie rzadziej niż co 5 lat
		Pomiar rezystancji głównych torów prądowych wyłącznika	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	
		Pomiar czasów własnych i czasów niejednoczesności otwierania i zamykania wyłącznika		
		Badania gazów wyłączników z gazem SF ₆ , jeżeli wymaga tego wytwórca	Wymagania obowiązujące przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	
		Próba szczelności wyłącznika powietrznego lub z gazem SF ₆ , jeżeli wymaga tego wytwórca	Spadek ciśnienia powietrza w wyłączniku powietrznym lub ciśnienie gazu SF ₆ , powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującym przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	
		Pomiar zużycia powietrza wyłącznika powietrznego, jeżeli wymaga tego wytwórca	Zużycie powietrza na przewietrzenie i na cykl łączeniowy, powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującym przy przyjmowaniu wyłącznika do eksploatacji	
3	Połączenia prądowe w rozdzielniach 110 kV	Zaleca się badanie stanu połączeń prądowych metodą termowizyjną	Obciążenie prądowe badanych połączeń nie powinno być mniejsze od 30 % obciążenia znamionowego, temperatura badanego połączenia nie powinna być wyższa od temperatury określonej w instrukcji eksploatacji	Nie rzadziej niż co 5 lat
4	Przekładniki napięciowe i prądowe olejowe o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV	Pomiar rezystancji izolacji uzwojeń pierwotnych i wtórnych	70 % wartości wymaganej przy przyjmowaniu przekładników do eksploatacji	Nie rzadziej niż co 5 lat chyba, że instrukcja fabryczna przewiduje inaczej
		Badania oleju w przekładnikach olejowych niehermetyzowanych, wyposażonych we wskaźniki poziomu oleju, wykonane w razie uzyskania negatywnych wyników pomiaru rezystancji izolacji	Olej przekładnika o napięciu znamionowym 110 kV lub niższym powinien spełniać wymagania jak dla transformatorów o mocy do 100 MVA	

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
5	Ograniczniki przepięć w stacjach o napięciu 110 kV	Pomiar rezystancji uziemienia lub rezystancji przejścia do sprawdzonego układu uziomowego	Rezystancja uziemienia nie większa niż 5 Ω , a rezystancja przejścia nie większa niż 0,1 Ω	Nie rzadziej niż co 10 lat
		Sprawdzenie liczników zadziałań ograniczników przepięć, których zadziałania są rejestrowane i analizowane	Licznik powinien zadziałać przy impulsie prądowym z kondensatora	Nie rzadziej niż co 10 lat chyba, że instrukcja fabryczna przewiduje inaczej
6	Transformatory suche	Pomiar rezystancji izolacji R_{60}	Zgodnie z danymi w karcie prób transformatora – dla transformatorów nowych i po remoncie lub $R_{60} \geq 35 \text{ M}\Omega$ przy 30 C – dla transformatorów w eksploatacji	Przed uruchomieniem transformatora, po remoncie oraz po stwierdzeniu nieprawidłowej pracy, nie wymaga się badania transformatora w czasie jego prawidłowej eksploatacji
		Pomiar rezystancji uzwojeń lub pomiar przekładni	Zgodnie z danymi w karcie prób transformatora – dla transformatorów nowych i po remoncie oraz w eksploatacji	
	Transformatory olejowe o mocy 0,02 – 1,6 MVA oraz dławiki do kompensacji ziemnozwarciowej	Pomiar rezystancji izolacji i wskaźników R_{60} i R_{15}	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 35 $\text{M}\Omega$ przy temperaturze 30 C; wskaźnik R_{60}/R_{15} niemniejszy niż 1,15	Przed uruchomieniem transformatora, po remoncie oraz po stwierdzeniu nieprawidłowej pracy, nie wymaga się badania transformatora w czasie jego prawidłowej eksploatacji
		Pomiar rezystancji uzwojeń lub pomiar przekładni	Zgodnie z danymi w karcie prób transformatora – dla transformatorów nowych i po remoncie w eksploatacji	

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
		Badanie oleju (transformator z konserwatorem) w zakresie: - wyglądu - rezystywności - napięcia przebicia	Wygląd klarowny, brak wody wydzielonej i zawartość ciał obcych Rezystywność nie niższa niż $1 \times 10^9 \Omega \text{ m}$ przy 50 C Napięcie przebicia nie niższe niż 35 kV przy temp. Otoczenia 20 C	
	Transformatory olejowe o mocy większej od 1,6 MVA i mniejszej lub równej 100 MVA oraz napięciu znamionowym nie wyższym niż 110 kV	Stopień I <u>Badania podstawowe</u> Zakres badań: – oględziny zewnętrzne, – analiza chromatograficzna składu gazów rozpuszczonych w oleju – badanie oleju w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> • wyglądu • liczby kwasowej • temperatury zapłonu • napięcia przebicia • rezystywność • współczynnik stratności tgδ • zawartość wody mierzona metodą K. Fischera 	– Brak gazów rozpuszczonych w oleju wskazujących na uszkodzenie • Wygląd klarowny, brak wody wydzielonej i zawartości stałych ciał obcych • Liczba kwasowa nie wyższa niż 0,4mg KOH/g • Temperatura zapłonu nie niższa niż 130 C • Napięcie przebicia nie mniejsze niż 40 kV przy 20 C • Rezystywność nie mniejsza niż $1 \times 10^{10} \Omega \text{ m}$ przy 50 C • Współczynnik stratności nie wyższy niż 0,1 przy 50 C i 50 Hz • Zawartość wody niższa od 40 ppm	Po pierwszym roku eksploatacji a następnie nie rzadziej niż co 5 lat

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
		Stopień II <u>Badania specjalistyczne</u> Zakres badań: <ul style="list-style-type: none"> - pomiar rezystancji uzwojeń - pomiar przekładni - pomiar prądów magnesujących - badanie przełącznika zaczepów - analiza chromatograficzna składu gazów rozpuszczonych w oleju 	<ul style="list-style-type: none"> - Zgodnie z danymi wytwórcy - Zgodnie z danymi wytwórcy - Zgodnie z danymi wytwórcy - Zgodnie z danymi wytwórcy - Brak gazów rozpuszczonych w oleju wskazujących na uszkodzenie 	Wykonanie w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań zakresu podstawowego
		Stopień III <u>Badania okresowe</u> Zakres badań: <ul style="list-style-type: none"> - pomiar rezystancji izolacji wskaźnika R_{60} i R_{15} 	<ul style="list-style-type: none"> - Rezystancja izolacji w układzie doziemnym $R_{300} \geq 75 \text{ M}\Omega$ przy temp. 30 C dla uzwojeń o napięciu znamionowym do 40 kV, $R_{300} \geq 100 \text{ M}\Omega$ przy temp. 30 C dla uzwojeń o napięciu znamionowym powyżej 50 kV Rezystancja izolacji w układzie między uzwojeniami $R_{300} \geq 250 \text{ M}\Omega$ przy temp. 30 C Wskaźnik izolacji R_{60}/R_{15} $R_{60}/R_{15} \geq 1,2$ w układzie doziemnym $R_{60}/R_{15} \geq 1,3$ w układzie między uzwojeniami, - zgodna z danymi wytwórcy 	Wykonywane w przypadku uzyskania negatywnych wyników badań z zakresu podstawowego
		- przegląd i badanie podobciążeniowego przełącznika zaczepów		Co 3 lata lub 15 tys. przełączeń

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
7	Obwody wtórne układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, z wyjątkiem układów mikroprocesorowych z samokontrolą	Pomiar rezystancji izolacji obwodów w stacjach i rozdzielniach napowietrznych	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ z tym, że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
		Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	Raz na rok
	Obwody wtórne układów pomiarowo – ruchowych	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
		Sprawdzenie parametrów ruchowych	Dokładność do 2,5 %	
	Obwody wtórne układów rejestrujące	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lat
		Sprawdzenie funkcjonalne działania i rejestracji	Zgodnie z przyjętym programem działania układów rejestrujących	Zgodnie z instrukcją producenta uznając poprawne zadziaływanie za sprawdzenie funkcjonalne
	Obwody wtórne układów telemechaniki	Pomiar rezystancji izolacji	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 5 lata
		Sprawdzenie wartości nastawionych	Dokładność do 5 % przy zasilaniu napięciem pomocniczym w zakresie 0,8 – 1,1 U _{nom}	
		Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układów telemechaniki	Nie rzadziej niż raz na rok uznając poprawne zadziaływanie za sprawdzenie funkcjonalne
	Obwody wtórne układów sterowania	Pomiar rezystancji izolacji w stacjach i rozdzielniach napowietrznych podczas sprawdzania typu “pełne” i “skrócone”	Rezystancja izolacji nie mniejsza niż 1 MΩ, z tym że dla każdego z elementów wchodzących w skład obwodów nie mniejsza niż 10 MΩ	Nie rzadziej niż co 1 rok
		Sprawdzenie funkcjonalne	Zgodnie z przyjętym programem działania układów sterowania i sygnalizacji	Nie rzadziej niż raz na rok uznając poprawne zadziaływanie za sprawdzenie funkcjonalne

8	Ochrona przeciwporażeniowa w elektroenergetycznych rozdzielniach o napięciu znamionowym 110 kV	Pomiar rezystancji uziemienia Pomiar napięcia rażenia Sprawdzenie zagrożenia spowodowanego wynoszeniem z rozdzielni wysokiego potencjału ziemnozwarciowego	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej przy wyznaczaniu napięcia rażenia i sprawdzaniu zagrożenia spowodowanego wynoszeniem potencjału dopuszcza się stosowanie metod obliczeniowych	Nie rzadziej niż co 10 lat oraz po zmianie warunków powodujących wzrost prądów uziomowych rozdzielni
	Ochrona przeciwporażeniowa w elektroenergetycznych rozdzielniach o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV, a niższym niż 110 kV	Pomiar rezystancji uziemienia	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	Nie rzadziej niż co 10 lat
		Pomiar napięcia rażenia		Nie rzadziej niż co 10 lat
9	Linia o napięciu znamionowym do 1 kV	Pomiar napięć i obciążeń	Zgodnie z przepisami w sprawie obciążeń prądem przewodów i kabli	Nie rzadziej niż co 5 lat, w miarę możliwości w czasie największego obciążenia
		Sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	Nie rzadziej niż co 10 lat
		Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych		

Lp.	Nazwa urządzenia	Rodzaj pomiarów i prób eksploatacyjnych	Wymagania techniczne	Terminy wykonania
11	Instalacje odbiorcze w budynkach, o napięciu znamionowym do 1 kV	Pomiar napięć i obciążeń	Zgodnie z przepisami w sprawie obciążeń prądem przewodów i kabli	Nie rzadziej niż co 5 lat, w miarę możliwości w okresie największego obciążenia
		Sprawdzenie skuteczności działania środków ochrony przeciwporażeniowej	Zgodnie z przepisami w sprawie ochrony przeciwporażeniowej	1. Instalacje na otwartym powietrzu albo w pomieszczeniach o wilgotności względnej ok. 100 %, o temperaturze powietrza wyższej od + 35 C lub o wyziewach żrących – nie rzadziej niż raz w roku 2. Instalacje w pomieszczeniach o wilgotności względnej wyższej od 75 % do 100 % zapyłonych oraz zaliczonych do kategorii ZLI, ZLII, ZLIII, ZLV zagrożenia ludzi – nie rzadziej niż co 5 lat 3. Instalacje w pozostałych pomieszczeniach – nie rzadziej niż co 10 lat, w przypadku zainstalowania wyłączników różnicowo – prądowych można nie wykonywać pomiarów rezystancji izolacji
		Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych		
		Sprawdzenie ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej		
		Pomiar rezystancji izolacji przewodów roboczych instalacji	Odpowiadające wymaganiom przy przyjmowaniu instalacji do eksploatacji	1. Instalacje w pomieszczeniach o wyziewach wyziewach żrących lub zaliczonych do kategorii ZLI, ZLII, ZLIII, ZLV zagrożenia ludzi – nie rzadziej niż raz w roku 2. Instalacje na otwartym powietrzu lub w pomieszczeniach o wilgotności względnej wyższej od 75 % do 100 % o temperaturze powietrza wyższej od 35 C lub zapyłonych – nie rzadziej niż co 5 lat 3. Instalacje w pozostałych pomieszczeniach – nie rzadziej niż co 10 lat