

# 1. Wymagane protokoły badań linii napowietrznych WN i SN Podczas modernizacji , remontu linii lub budowy nowej linii.

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/ sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
1.	Linie napowietrzne WN i SN	Protokół badania skuteczności ochrony odgromowej	<p>W celu zbadania skuteczności ochrony odgromowej dokonuje się pomiarów rezystancji uziemienia słupów linii z przewodami odgromowymi lub ograniczników przepięć na słupach tych linii, która powinna być nie większa niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 Om - przy rezystywności gruntu &lt; 1000 Qm,</li> <li>• 15 Om - przy rezystywności gruntu &gt; 1000 Qm</li> </ul>	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	<p>W celu zbadania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dla linii WN - dokonuje się bezpośredniego pomiaru napięć rażenia,</li> <li>• dla linii SN - dokonuje się pomiaru rezystancji uziemienia i przelicza się na wartość napięcia rażenia, a następnie uzyskane wyniki odniesieć do poziomu napięć dopuszczalnych w PN-EN 50341.</li> </ul>	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół badanie zwińsów i naprężeń przewodów.	Zgodnie z normą na podstawie której linia została wybudowana ( PN/E-5100 – 1998 oraz PN_EN_50341 )	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół geodezyjny pomiaru pionowości słupów linii 110 kV	Odchylenie nie większe niż 0.5 % ( w odniesieniu do wysokości stupa )	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )

## 2. Wymagane protokoły badań linii kablowych SN podczas modernizacji , remontu linii lub budowy nowej linii.

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	
2.	Linie kablowe SN	Protokoły badań podstawowych	<p>a) Pomiar ciągłości żył - należy wykonać napięciem stałym (DC) nie wyższym niż 24V. Warunkiem poprawności pomiaru jest brak przerw w żyłach.</p> <p>b) Pomiar rezystancji izolacji - należy wykonać miernikiem do pomiaru rezystancji izolacji. Napięcie próby nie niższe niż 2,5 kV. Wartość rezystancji izolacji kabla o długości 1 km linii nie mniejsza niż 100 MΩ dla kabla o izolacji polietylenowej (XLPE, PE) oraz nie mniejsza niż 50 MΩ dla kabla o izolacji papierowej nasyczonej syciwem (PILC).</p> <p>c) Próba napięciowa izolacji - należy wykonać napięciem wolnozmennym (VLF) 0,1 Hz. Izolacja powinna wytrzymać napięcie probiercze równe 3U<sub>0</sub> przez okres 60 min. dla kabli nowych, zaś po naprawie lub przebudowie - 30 min. dla kabli XLPE i PE oraz 15 min. dla kabli PILC.</p> <p>d) Próba napięciowa powłoki - należy wykonać napięciem stałym (DC) o wartości 5 kV w czasie 1 minuty od momentu ustabilizowania się napięcia. Nie normalizuje się prądu upływu. Prądy upływu powinny być porównywalne w poszczególnych fazach. Podczas trwania próby nie może wystąpić zwarcie między żyłą powrotną a ziemią.</p>	<p>Dla kabli nowych, po naprawie, przebudowie (w tym przełożenie istniejącego kabla).</p> <p>( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )</p>
		Protokoły badań diagnostycznych	<p>a) Próba napięciowa powłoki - jak w badaniu podstawowym.</p> <p>b) Pomiar wyładowań niezupełnych - należy wykonać przy napięciach U<sub>0</sub> i 1,5U<sub>0</sub> oraz maksymalnym napięciu próby 2U<sub>0</sub> (VLF). Dopuszczalny poziom wyładowań dla kabli XLPE i PE 100 pC przy braku koncentracji wyładowań oraz 50 pC przy koncentracji wyładowań. Dopuszczalny poziom wyładowań dla kabli PILC wynosi 2000 pC.</p> <p>c) Pomiar tg delta - wartość dopuszczalna dla napięcia U<sub>0</sub> &lt; 1,2 * 10<sup>3</sup>, dla przyrostu napięcia od U<sub>0</sub> do 2 U<sub>0</sub> &lt; 0,6 * 10<sup>3</sup></p>	<p>( Ten zakres badań zleca EOP dla spółki własnej lub zewnętrznej )</p>

### 3. Wymagane protokoły badań linii kablowych nn podczas modernizacji , remontu linii lub budowy nowej linii.

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/ sprawdzenia	Wymagania normatywne	Lp.
3.	Linie kablowe nn	Protokół pomiar ciągłości żył Protokół pomiaru rezystancji izolacji	Brak przerwy w żyłach - należy wykonać napięciem stałym (DC) Należy wykonać miernikiem do pomiaru rezystancji izolacji. Napięcie próby nie niższe niż 2,5 kV. Dla kabli o napięciu nominalnym do 250 V, napięcie próby nie niższe niż 1 kV. Wartość rezystancji izolacji kabla o długości 1 km nie mniejsza niż: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 MOhm dla kabla o izolacji polietylenowej</li> <li>• 75 MOhm dla kabla o izolacji gumowej</li> <li>• 20 MOhm dla kabla o izolacji polwinitowej (PCW) lub o izolacji papierowej</li> </ul>	dla kabli nowych, po naprawie lub przebudowie ( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół sprawdzenia kabla po ułożeniu – przed zasycaniem	Zgodnie z PN/E-5125 – oraz wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.	( Ten zakres sprawdzenia dotyczy EOP )

*Handwritten signature*

#### 4. Wymagane protokoły badań linii napowietrznych nn podczas modernizacji , remontu linii lub budowy nowej linii.

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
4.	Linie nn	Protokół badania skuteczności ochrony odgromowej	<p>W celu zbadania skuteczności ochrony odgromowej dokonuje się pomiarów rezystancji uziemienia ograniczników przepięć na słupach linii, która powinna być nie większa niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 <math>\Omega</math> m - przy rezystywności gruntu <math>&lt; 1000 \text{ Q m}</math>,</li> <li>• 15 <math>\Omega</math> m - przy rezystywności gruntu <math>&gt; 1000 \text{ Q m}</math></li> </ul>	(Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca prac remontowych lub modernizacyjnych).
		Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej	<p>W celu zbadania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonuje się:</p> <p>a) pomiaru impedancji pętli zwarcia, a uzyskany wynik należy odnieść do wartości określonej na podstawie wielkości oraz charakterystyki wkładki bezpiecznikowej danego obwodu nn w rozdzielnicy stacji SN/nn,</p> <p>b) pomiaru rezystancji uziemienia, która powinna być nie większa niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 <math>\Omega</math> m - przy rezystywności gruntu <math>&lt; 500 \text{ Q m}</math>, rozumiana, jako rezystancja wypadkowa uziemień o wartości <math>&lt; 30 \text{ Q}</math> znajdujących się wraz z uziemianym przewodem PEN na obszarze koła: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; o średnicy 300 m określonego dowolnie dookoła każdego końca linii i jej odgałęzień,</li> <li>&gt; o średnicy 200 m określonego dowolnie dookoła stacji SN/nn, z której zasilana jest dana linia nn</li> </ul> </li> <li>• 30 <math>\Omega</math> m - przy rezystywności gruntu <math>&lt; 500 \text{ Q m}</math> dla każdego uziemienia przewodu PEN (znajdującego się na początku i na końcu każdej linii, każdego odgałęzienia o dł. większej niż 200 m oraz zlokalizowanego wzdłuż trasy każdej linii w odległościach nieprzekraczających 500 m)</li> </ul> <p>Przy urządzeniach zakwalifikowanych do II klasy ochrony (np. złącza kablowe i szafki z tworzyw termoutwardzalnych) nie ma konieczności dokonywania badania ochrony przeciwporażeniowej.</p>	( Ten zakres badań należy przeprowadzić po wybudowaniu nowej linii lub po jej modernizacji ).
		Protokół pomiarów zwisów i naprężeń linii	<p>Zgodnie z normą na podstawie której linia została wybudowana ( PN/E -5100 – 1998 ) oraz dokumentacją projektową.</p>	(Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca prac remontowych lub modernizacyjnych).

**5. Wymagane protokoły badań rozdzielnic nn podczas prowadzenia modernizacji , remontu lub budowy.**

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/ sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
11.	Rozdzielnice nn	Protokół sprawdzenia w zakresie poprawności montażu	Zgodnie w dokumentacja techniczna i wymaganiami wytwórcy	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół sprawdzenia ciągłości połączeń układów ochronnych z przewodem uziemiającym	Zgodnie w dokumentacja techniczna i wymaganiami wytwórcy	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół rezystancji izolacji obwodów głównych oraz ciągłości obwodów prądowych	Nie mniej niż 1000Móm	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Komplet badań fabrycznych rozdzielnic		( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca ) lub EOP jeżeli jest dostawa Inwestorska

11.1

**6. Wymagane protokoły badań rozdzielnic SN podczas prowadzenia modernizacji , remontu lub budowy.**

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/ sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
10	Rozdzielnice SN	Protokół sprawdzenia w zakresie poprawności montażu	Zgodnie w dokumentacja techniczna i wymaganiami wytwórcy	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół sprawdzenia ciągłości połączeń układów ochronnych z przewodem uziemiającym	Zgodnie w dokumentacją techniczną.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół pomiaru rezystancji uziemienia lub pomiar napięć rażeniowych.	Zgodnie w dokumentacją techniczną i obowiązującymi przepisami.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół rezystancji izolacji obwodów głównych oraz ciągłości obwodów prądowych	Nie mniej niż 1000M $\Omega$	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół próby napięciowa rozdzielnic.	Napięciem równym 80% napięcia probierczego	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Komplet badań fabrycznych rozdzielnic		( Ten zakres badań zawsze dostarcza od producenta wykonawca ) lub EOP jeżeli jest to dostawa inwestorska

10.10.2019

## 7. Wymagane protokoły badań Stacje transformatorowe 15/0,4 kV po remoncie lub budowie.

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
8.	Stacje SN, SN/SN oraz SN/nn	Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej stacji SN/SN	W celu zbadania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonuje się pomiaru rezystancji uziemienia i przelicza się na wartość napięcia rażenia, a następnie uzyskane wyniki należy odnieść do poziomu napięć dopuszczalnych określonych w PN-EN 50341	Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca przy remoncie lub modernizacji stacji)
		Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej stacji SN/nn	W celu zbadania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonuje się: a) przy zakwalifikowaniu stacji jako części zespólonej instalacji uziemiającej (na podstawie przeprowadzonego badania instalacji uziemiających) – dla stacji nowoprzyłączanych należy wykonać pomiar sprawdzający w tym obszarze. b) przy braku kwalifikacji stacji jako części zespólonej instalacji uziemiającej należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia, która powinna być nie większa niż: 30 Ω M - przy rezystywności gruntu < 500 Ω m dla każdego uziemienia przewodu PEN 5 Ω M - przy rezystywności gruntu < 500 Ω m, rozumiana, jako rezystancja wypadkowa uziemień o wartości < 30 Ω znajdujących się wraz z uziemiałym przewodem PEN na obszarze koła o średnicy 200 m określonego dowolnie dookoła stacji SN/nn	Dla Zespólonej instalacji uziemiającej oceny dokonuje EOP, Przy braku kwalifikacji w zakresie zespólonej instalacji uziemiającej pomiaru dokonuje wykonawca podczas modernizacji lub remontu.
		Protokół badania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji wewnętrznej 0,4 kV	W celu zbadania skuteczności ochrony przeciwporażeniowej dokonuje się: a) pomiaru impedancji pętli zwarcia instalacji wewnętrznej stacji, a uzyskany wynik należy odnieść do wartości określonej na podstawie wielkości oraz charakterystyki wkładki bezpiecznikowej zabezpieczającej instalację wewnętrzną w stacji, b) pomiaru rezystancji izolacji - wartość nie mniejsza niż 20 MΩ. Napięcia pomiaru 500 V lub 1000 V w zależności od napięcia znamionowego przewodu instalacji	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca przy remoncie lub modernizacji linii i stacji)

1  
11  
12

**8. Wymagane protokoły badań transformatorów rozdzielczych do 2.5 MVA po montażu podczas budowy lub remoncie stacji transformatorowej.**

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
6.	Transformatory gr. III (olejowe o mocy do 2,5 MVA)	Protokół sprawdzenia zgodności wykonania stanowiska transformatora,	Zgodnie z wymaganiami dokumentacji .	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar rezystancji izolacji GD, GDz. DGz	100 MOm (przy temp. 30°C) mierzona w układach doziemnych dla tr nowych 30 MOm dla tr w eksploatacji	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar R60/R15	Współczynnik nie mniejszy niż 1.3.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Sprawdzenie funkcjonalne przełącznika zaczepów	Sprawdzenie ciągłości uzwojeń na każdym zaczepie przełącznika	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiary fabryczne	Komplet badań zgodnych z normami	Producent – dla transformatorów nowych



## 9. Wymagane protokoły badań transformatorów grupy II po montażu podczas budowy lub remoncie

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
7.	Transformatory gr. II (olejowe) o mocy większej niż 2,5 MVA)	Protokół sprawdzenia wykonania stanowiska transformatora w zakresie zgodności z dokumentacją i przepisami	W zakresie zgodności z dokumentacją i przepisami	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół sprawdzenia w zakresie montażu przełącznika zaczepów, układów chłodzenia i pomiaru temperatury.	W zakresie zgodności z dokumentacją i przepisami	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar rezystancji izolacji	> 70 MOM (przy temp. 30°C) mierzona w układach doziemnych oraz > 150 MOM (przy temp. 30 °C) mierzona w układzie między uzwojeniami	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół badanie właściwości oleju	temp. zapłonu > 130°C zawartość wody < 25 ppm (przy temp. oleju 50°C) napiecie przebicia > 45kV liczba kwasowa < 0,25 mg KOH/g tgδ < 0,08 (w temp. 50°C) rezystywność > 5x10 <sup>9</sup> Qm (w temp. 50°C)	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca - po remoncie transformatora ).
		Protokół z analizy chromatograficznej gazów rozpuszczonych w oleju (DGA)	Brak gazów rozpuszczonych w oleju wskazujących na uszkodzenie wewnętrzne. Koncentracja gazów nie powinna przekraczać następujących wartości: wodor (H <sub>2</sub> ) - 350 ppm, metan (CH <sub>4</sub> ) - 200 ppm, etan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) - 170 ppm, etylen (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) - 260 ppm, acetylen (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) - 70 ppm, propan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) - 30 ppm, propylen (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) - 40 ppm, tlenek węgla (CO) - 260 ppm, dwutlenek węgla (CO <sub>2</sub> ) - 4000 ppm	Ten zakres badań zlecany jest przez EOP
		Protokół pomiar jednoczesności przełączania podobciążeniowego przełącznika zaczepów	Zgodnie z wymaganiami wytwórcy	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół pomiaru prądów magnesujących	Zgodnie z wymaganiami wytwórcy.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )

1

**10. Wymagane protokoły badań elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i telemechaniki**  
**Podczas prowadzenia modernizacji, remontu lub budowy.**

Lp.	Obiekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
6.	Obwody wtórne układów EAZ, układów sterowania i sygnalizacji, oraz układów telemechaniki	Rezystancja izolacji obwodów pomiarowych prądu i napięcia. Rezystancja izolacji obwodów napięcia pomocniczego.	Rezystancja wszystkich galwanicznie połączonych obwodów układu wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż >10 MΩ. Jeżeli wymaganie nie jest spełnione należy zmierzyć rezystancje izolacji rozdzielonych obwodów układu lub każdego obwodu i urządzenia. /PN-E-04700:1998 pkt. 9.1.3/	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Badań przekazników w zakresie konfiguracji wynikającej z projektu oraz nastawionych funkcji zabezpieczeniowych.	Zgodnie z wymaganiami producenta przekazników w zakresie nastaw i konfiguracji zatwierdzonej w dokumentacji technicznej uzgodnionej w EOP	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Badań funkcjonalne układów EAZ w miejscu zainstalowania (np. pole rozdzielni) oraz współpracy z obwodami powiązanymi stacją ( ZSZ, LRW, sygnalizacja ogólna itp.)	Zgodnie z rozwiązaniem w zatwierdzonej przez EOP dokumentacji technicznej.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Protokół badań funkcjonalnych telemechaniki	Zgodnie z rozwiązaniem w zatwierdzonej przez EOP dokumentacji technicznej.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )

5

**11. Wymagane protokoły badań wyłączników WN i SN podczas prowadzenia modernizacji , remontu lub budowy.**

Lp.	Objekt/urządzenie	Rodzaj pomiaru/próby/badania/sprawdzenia	Wymagania normatywne	Uwagi
5.	Wyłączniki WN i SN	Pomiar rezystancji izolacji	>5000 MΩ - dla wyłączników i zwierników WN >3000 MΩ - dla wyłączników SN Pomiar megaomierzem 2500 V pomiędzy skrajnymi zaciskami bieguna przy otwartym łączniku oraz względem ziemi przy zamkniętym łączniku.	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Rezystancja torów głównych wyłącznika WN i SN	Powinna być mierzona przy prądzie stałym nie mniejszym niż 100A . Wielkość rezystancji powinna być zgodna z wymaganiami wytwórcy	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar jednoczesności zamykania się styków wyłącznika	Dla wyłączników z biegunami sprzęgniętymi mechanicznie: $\pm 5$ ms - przy otwieraniu i zamykaniu. Dla pozostałych wyłączników: $\pm 10$ ms przy otwieraniu i $\pm 20$ ms przy zamykaniu	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar ciśnienia gazu dla wyłączników z SF6 po napełnieniu	Zgodnie z wymaganiami fabrycznymi	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Pomiar próżni dla wyłączników z komorami gaszącymi próżniowymi	Zgodnie z wymaganiami fabrycznymi	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )
		Próby funkcjonalne wyłączników oraz działanie obwodów blokad i obwodów sygnalizacji i sterowania	Zgodnie z dokumentacją fabryczną producenta	( Ten zakres badań zawsze wykonuje wykonawca )

11.10.2019