

ELEKTROENERGETYKA	N O R M A B R A N Ź O W A	BN-85
	Urządzenia i układy elektryczne Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych	3081-01/04
	Wymagania techniczne dla urządzeń i układów obwodów wtórnych	
		Grupa katalogowa 0609

SPIS TREŚCI

3. UKŁADY OBWODÓW WTÓRNYCH

- 1.1. Przedmiot arkusza normy
1.2. Zakres stosowania arkusza normy

2. URZĄDZENIA OBWODÓW WTÓRNYCH

- 2.1. Przekładniki: pośredniczący, wyrównawczy i nasyceniowy
2.2. Filtr składowych symetrycznych
2.3. Filtr wyższych harmonicznych
2.4. Filtr sprzęgający wielkiej częstotliwości
2.5. Miernik o działaniu bezpośrednim
2.6. Licznik energii elektrycznej
2.7. Przetwornik telemetryczny i wzmacniacz telemetryczny
2.8. Rejestrator o działaniu bezpośrednim
2.9. Rejestrator zdarzeń
2.10. Urządzenie energetycznej telefonii nośnej i urządzeń telezabezpieczeń
2.11. Łącznica automatyczna dla energetycznej telefonii nośnej
2.12. Teletechniczny kabel dalekosiężny dla energetycznej telefonii nośnej
2.13. Telefoniczny kabel miejscowy
2.14. Urządzenie centralnego sterowania łącznikami wysokiego napięcia
2.15. Regulator samoczynny
2.16. Przekładniki i zespoły zabezpieczeniowe
- 3.1. Wymagania wspólne
3.2. Układ pomiarowy
3.3. Układ telemetrii
3.4. Układ pomiaru temperatury uzwojeń maszyny
3.5. Układ pomiaru temperatury oleju transformatora
3.6. Układ energetyczny łącza nośnego
3.7. Układ sterowania i układ sygnalizacji
3.8. Układ telesterowania i układ telesygnalizacji
3.9. Układ zabezpieczenia
3.10. Układ samoczynnego załączenia rezerwowego zasilania i układ do planowego przełączania zasilania rozdzielni potrzeb własnych elektrowni
3.11. Układ samoczynnego powtórnego załączenia linii
3.12. Układ samoczynnego ponownego załączania wyłączników
3.13. Układ samoczynnego wymuszania składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego w sieciach
3.14. Układ samoczynnego częstotliwościowego odciążania
3.15. Układ synchronizacji ręcznej
3.16. Układ synchronizacji półautomatycznej
3.17. Układ synchronizacji automatycznej
3.18. Układ samoczynnej regulacji napięcia transformatora i układ samoczynnej regulacji baterii kondensatorów

INFORMACJE DODATKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem niniejszego arkusza jest zestawienie wymagań technicznych dotyczących urządzeń i układów obwodów wtórnych, sprawdzanych w czasie pomontażowych badań odbiorczych.

Wymagania ogólne i wymagania dotyczące montażu i stanu zewnętrznego wszystkich urządzeń i układów podano w ark. 01. Zatem każde urządzenie lub układ, będące przedmiotem niniejszego arkusza normy powinno spełniać zarówno wymagania zawarte w ark. 01 jak i zawarte w niniejszym arkuszu, a także wymagania po-

zostałych arkuszy normy, jeżeli w skład układu wchodzi urządzenia lub układy będące ich przedmiotem.

Jeżeli w skład układów obwodów wtórnych wchodzi inne urządzenia lub układy nie objęte zakresem normy na pomontażowe badania odbiorcze (poszczególnych arkuszy) urządzenia te i układy powinny spełniać wymagania wg norm przedmiotowych wytwórców oraz wymagania wynikające z ich zastosowania w układzie. Inne układy, nie wymienione w rozdz. 3 niniejszego arkusza normy powinny spełniać wymagania ogólne wg ark. 01 oraz wymagania wg 3.1 niniejszego arkusza (wspólne wymagania dla układów).

1.2. Zakres stosowania arkusza normy. Normę należy stosować w elektroenergetyce do urządzeń i układów

Zgłoszona przez Instytut Energetyki
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 19 grudnia 1985 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1986 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 2/1986 poz. 5)

nowo instalowanych lub modernizowanych urządzeniami nowymi, z wyjątkiem urządzeń wymienionych w ark. 01 p. 1.2.

2. URZĄDZENIA OBWODÓW WTÓRNYCH

2.1. Przekładniki: pośredniczący, wyrównawczy i nasyceniowy¹⁾

2.1.1. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 1 kV.

2.1.2. Biegunowość powinna być zgodna z oznaczeniami.

2.1.3. Przekładnia powinna być zgodna z podaną przez wytwórcę. Przekładnię przekładników z odczepami należy sprawdzać na odczepie roboczym.

2.1.4. Charakterystyka magnesowania powinna być zgodna z podaną przez wytwórcę.

2.1.5. Napięcie na zaciskach uzwojenia wtórnego przekładnika nasyceniowego, przy zasilaniu znamionowym prądem uzwojeń pierwotnych przekładników pomiarowych, powinno mieć wartość wymaganą przez wytwórcę.

2.1.6. Napięcie na zaciskach uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego, współpracującego z przekładnikiem nasyceniowym przy rzeczywistym obciążeniu, powinno mieć wartość wymaganą w dokumentacji.

2.2. Filtr składowych symetrycznych¹⁾

2.2.1. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 1 kV.

2.2.2. Wymagania dotyczące sprawdzenia w przypadku nieprawidłowego działania układu wyposażonego w filtr. Przekładnia, uchyb napięcia lub prądu, impedancja zwarcia filtra prądowego, impedancja stanu jałowego filtra napięciowego i zależność wielkości wyjściowej filtra kombinowanego od wielkości wejściowej powinny być zgodne z podanymi przez wytwórcę.

Impedancja wyjściowa filtra powinna odpowiadać impedancji przyłączonego przekładnika układu zabezpieczeń.

2.3. Filtr wyższych harmoniczných¹⁾

2.3.1. Rezystancja izolacji powinna spełniać wymagania wg 2.2.1.

2.3.2. Charakterystyka amplitudowa częstotliwości powinna być zgodna z podaną przez wytwórcę.

2.4. Filtr sprzęgający wielkiej częstotliwości¹⁾

2.4.1. Montaż uziemienia i połączeń elementów filtra powinien być zgodny z dokumentacją.

2.4.2. Zestyki uziemia powinny się otwierać i zamykać za pomocą drążka izolacyjnego do ich położenia krańcowych.

2.4.3. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 1 kV.

2.4.4. Tłumienność niedopasowania filtra, mierzona od strony kabla w.cz. i linii wysokiego napięcia, nie

powinna być mniejsza niż 14 dB w zakresie 80% pasma przepustowego.

2.4.5. Statyczne napięcie zapłonu iskiernika podstawowego powinno się mieścić w przedziale $1 \div 1,5$ kV prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz.

2.4.6. Tłumienność skuteczna w paśmie przenoszenia podanym przez wytwórcę, mierzona dla filtra telezabezpieczeń lub w przypadku nieprawidłowej pracy układu łącza w.cz., nie powinna być większa niż 2 dB.

2.5. Miernik o działaniu bezpośrednim¹⁾

2.5.1. Wykonanie. Miernik powinien wykazywać staranne ocyfrowanie i oznaczenie podziałki, poprawne tłumienie wahań i wyważenie wskazówki, szczelność obudowy i zakres regulacji położenia zerowego wskazówki, zgodnie z wymaganiami wytwórcy.

2.5.2. Rezystancja izolacji miernika w obudowie metalowej nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 0,5 kV.

2.5.3. Wskazania miernika powinny być zgodne ze wskazaniami miernika kontrolnego klasy co najmniej 0,5.

2.5.4. Uchyby miernika oraz uchyby dodatkowe trójfazowych watomierzy i waromierzy, sprawdzone dla mierników zastosowanych w układach pomiarowych ważnych urządzeń obwodów pierwotnych, powinny spełniać wymagania podane w poz. a) i b).

a) Uchyby miernika, wyznaczone dla wszystkich ocyfrowanych w zakresie pomiarowym kresk podziałki, nie powinny być większe od wartości wynikających z klasy dokładności miernika, po uwzględnieniu temperatury otoczenia. Przed pomiarem miernik należy zasilć w ciągu 0,5 h:

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| w torach napięciowych | — | znamionowym napięciem albo napięciem równym górnej granicy zakresu znamionowego napięcia |
| w torach prądowych | — | prądem równym 80% znamionowego albo 80% górnej granicy zakresu znamionowego prądu. |

b) Uchyb dodatkowy, trójfazowych watomierzy i waromierzy nie dostosowanych do symetrycznego obciążenia faz, spowodowany przerwaniem prądu w jednym z przewodów fazowych przy równoczesnym zwiększeniu prądów w dwóch pozostałych przewodach o jednakową wartość, taką aby wartość mierzona, bliska połowie górnej granicy zakresu pomiarowego, nie powinien być większy od podwójnej wartości uchybów dopuszczanych klasą miernika po uwzględnieniu temperatury otoczenia.

2.6. Licznik energii elektrycznej¹⁾

2.6.1. Legalizacja. Cechy legalizacyjne powinny być aktualne.

2.6.2. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 0,5 kV.

2.7. Przetwornik telemetryczny i wzmacniacz telemetryczny¹⁾

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

2.7.1. Rezystancja izolacji obwodów urządzenia, łączonych galwanicznie z innymi urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.

Pomiar należy przeprowadzić megaomierzem 1 kV — dla obwodów wejściowych lub 0,5 kV — dla obwodów wyjściowych.

2.7.2. Dokładność przetwarzania w całym zakresie pomiarowym powinna być zgodna z klasą urządzenia.

2.7.3. Rezystancja obciążenia obwodu wyjściowego nie powinna być większa od wartości dopuszczanej przez wytwórcę.

Pomiar należy przeprowadzić dla przetworników nadawczych, jeżeli nie jest spełnione wymaganie wg 2.7.2.

2.8. Rejestrator o działaniu bezpośrednim¹⁾

2.8.1. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

2.8.2. Mechanizmy napędu, przekładni i przesuwu taśmy i pisaków powinny działać bez zacięć i z wymaganą szybkością przesuwu.

2.8.3. Uchyby, wyznaczone dla wszystkich ocyfrowanych kresek podziałki i taśmy w zakresie pomiarowym oraz rejestracji czasu, nie powinny być większe od wartości wynikających z klasy dokładności po uwzględnieniu temperatury otoczenia. Przed pomiarem należy zasilic w ciągu 0,5 h:

tory napięciowe i tory mechanizmu napędowego — napięciem znamionowym,

tory prądowe — prądem równym 80% prądu znamionowego.

2.8.4. Uchyb dodatkowy powinien spełniać wymagania wg 2.5.4 b).

2.9. Rejestrator zdarzeń¹⁾

2.9.1. Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 1 kV.

2.9.2. Mechanizmy powinny działać zgodnie z wymaganiami wg 2.8.2.

2.9.3. Zapis wielkości rejestrowanej powinien być zgodny z wymaganiami wytwórcy odpowiednimi normami.

2.10. Urządzenie energetycznej telefonii nośnej i urządzeń telezabezpieczeń¹⁾

2.10.1. Rezystancja izolacji obwodów urządzenia, łączonych galwanicznie z innymi urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 1 kV.

2.10.2. Parametry i charakterystyki powinny spełniać wymagania wg dokumentacji urządzenia.

2.10.3. Sygnalizacja zaniku napięć zasilających i zaniku poziomu sygnału w kanałach nadrozmówczych powinna być zgodna z dokumentacją.

2.11. Łącznica automatyczna dla energetycznej telefonii nośnej

2.11.1. Połączenia między urządzeniami powinny być zgodne z dokumentacją i schematami wewnętrznymi urządzeń.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

2.11.2. Rezystancje izolacji przewodów nie powinny być mniejsze niż 20 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,25 kV.

2.11.3. Rezystancja izolacji żyły kabla teletechnicznego nie powinna być mniejsza niż 5 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,25 kV.

2.11.4. Rezystancja pętli nie powinna być większa od wymaganej przez wytwórcę.

2.11.5. Tłumienność przejścia przez łącznicę w ruchu lokalnym i tranzytowym nie powinna być większa niż 1 dB w zakresie częstotliwości od 300 do 2400 Hz.

2.11.6. Napięcia zasilające łącznicę nie powinny się różnić od wartości znamionowej więcej niż o +10%, -15%.

2.11.7. Próby działania przeprowadzone przy zasilaniu łącznicy napięciem z przedziału 0,85 ÷ 1,1 napięcia znamionowego powinny wykazać:

a) połączenia lokalne i tranzytowe, sygnalizację stanu i uszkodzeń, nastawienia poziomów i częstotliwości sygnałów wywołania, zajętości i zgłoszenia, działanie przekaźników i wybieraków — zgodne z dokumentacją,

b) przenoszenie impulsów wybierania przy połączeniach tranzytowych — bez zniekształceń.

2.12. Teletechniczny kabel dalekosiężny dla energetycznej telefonii nośnej¹⁾

2.12.1. Rezystancja izolacji żyły względem pozostałych żył uziemionych, nie powinna być mniejsza niż 100 MΩ/km. Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

2.12.2. Rezystancja pętli nie powinna być większa niż 20 Ω/km przy temperaturze 20°C.

2.12.3. Spadek zredukowanego ciśnienia gazu nie powinien być większy od dopuszczanego przez wytwórcę przy danej temperaturze.

2.12.4. Obniżenie się ciśnienia gazu w butli poniżej wartości podanej w dokumentacji, powinno spowodować działanie zdalnej sygnalizacji akustycznej i optycznej.

2.12.5. Obniżenie się ciśnienia gazu w kablu poniżej wartości dopuszczanej przez wytwórcę, powinno spowodować działanie czujników ciśnieniowych.

2.12.6. Tłumienność skuteczna przy częstotliwości 40 kHz nie powinna być większa niż 1,1 dB/km, a przy częstotliwości 320 kHz niż 2,3 dB/km. Spełnienie tego wymagania należy sprawdzić w przypadku nieprawidłowego działania układu łącza w.cz.

2.13. Telefoniczny kabel miejscowy¹⁾

2.13.1. Rezystancja pętli nie powinna być większa od dopuszczonej wg przepisów dla danej średnicy żyły.

2.13.2. Rezystancja izolacji żyły względem uziemionych, pozostałych żył, przeliczona na 1 km długości kabla, nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,25 kV.

2.14. Urządzenie centralnego sterowania łącznikami wysokiego napięcia¹⁾

2.14.1. Rezystancja izolacji obwodów urządzenia, łączonych galwanicznie z innymi urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 lub 1 kV, w zależności od napięcia znamionowego obwodu.

2.14.2. Działanie urządzenia powinno być zgodne z wymaganiami wg dokumentacji.

2.14.3. Załączenie i wyłączenie napięcia pomocniczego nie powinno powodować zadziałania urządzenia.

2.15. Regulator samoczynny¹⁾

2.15.1. Rezystancja izolacji obwodów łączonych galwanicznie z innymi urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 1 kV.

2.15.2. Nastawienia regulatora powinny być zgodne z wymaganiami wg dokumentacji układu regulacji.

2.15.3. Sygnały wyjściowe regulatora i podzespołów o nastawialnych parametrach powinny mieć wartości zgodne z dokumentacją.

2.15.4. Działanie regulatora powinno być zgodne z wymaganiami wytwórcy.

2.15.5. Zanik napięć pomocniczych nie powinien spowodować zmiany działania regulatora.

2.15.6. Zanik napięcia pomiarowego nie powinien spowodować zadziałania regulatora napięcia transformatora.

2.15.7. Charakterystyki dla roboczej i skrajnych wartości parametrów nastawialnych obciążonego regulatora powinny być zgodne z wymaganiami wytwórcy.

2.16. Przekąźniki i zespoły zabezpieczeniowe¹⁾

2.16.1. Wymagania wspólne

2.16.1.1. Rezystancja izolacji obwodów, łączonych galwanicznie z innymi urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV lub 1 kV, w zależności od napięcia znamionowego obwodu.

2.16.1.2. Nastawienia przekąźników i zespołów zabezpieczeniowych powinny być zgodne z wymaganiami wg dokumentacji układu zabezpieczenia.

2.16.1.3. Działanie przekąźników i zespołów zabezpieczeniowych w zakresie wymaganym w dokumentacji powinno być zgodne z wymaganiami wytwórcy.

2.16.1.4. Załączenie lub wyłączenie napięcia pomocniczego nie powinno spowodować samorozruchu przekąźnika.

2.16.1.5. Wibracja zestyków. W przekąźniku elektro-mechanicznym, w stanie pobudzonym, nie powinna wystąpić nadmierna wibracja zestyków obniżająca pewność działania.

2.16.1.6. Wymagania szczegółowe dotyczące poszczególnych rodzajów przekąźników (wg 2.16.2 ÷ 2.16.9) powinny być sprawdzone przy nastawieniach roboczych.

2.16.2. Przekąźnik prądowy

2.16.2.1. Rozrzut prądu rozruchowego nie powinien być większy od wartości dopuszczanej przez wytwórcę.

2.16.2.2. Rozrzut czasu zadziałania oraz różnice między rzędnymi charakterystyk zmierzonych i wzorcowych dla przekąźnika wyposażonego w człon zależny lub ograniczenie zależny, nie powinny być większe od wartości dopuszczanych przez wytwórcę.

Przekąźnik z członem termicznym należy przed pomiarem nagrzać prądem nastawienia.

2.16.2.3. Współczynnik powrotu przekąźnika zastosowanego w układzie zabezpieczeń, w którym współczynnik powrotu ma wpływ na wybór wartości rozruchowej, nie powinien być mniejszy od wartości wymaganej przez wytwórcę.

2.16.3. Przekąźnik napięciowy

2.16.3.1. Rozrzut napięcia rozruchowego nie powinien być większy od wartości dopuszczanej przez wytwórcę.

2.16.3.2. Współczynnik powrotu dla przekąźników nadnapięciowych i ponadnapięciowych, zastosowanych w układzie zabezpieczeń, w którym współczynnik powrotu ma wpływ na wybór wartości rozruchowej, powinien być zgodny z podanym przez wytwórcę.

2.16.4. Przekąźnik częstotliwościowy

2.16.4.1. Rozrzut częstotliwości rozruchowej przy zasilaniu przekąźnika napięciem od 0,5 do 1,1 napięcia znamionowego, nie powinien być większy od wartości dopuszczanej przez wytwórcę.

2.16.5. Przekąźnik różnicowy

2.16.5.1. Rozrzut wartości rozruchowej członów rozruchowych nie powinien być większy od wartości dopuszczanej przez wytwórcę. Dla przekąźnika prądowego pomiar należy przeprowadzić przy braku prądu stabilizacji.

2.16.5.2. Różnice między rzędnymi charakterystyk zmierzonych i wzorcowych nie powinny być większe od wartości dopuszczanych przez wytwórcę.

2.16.6. Przekąźnik mocy

2.16.6.1. Różnice między rzędnymi zmierzonych i wzorcowych charakterystyk kątowych nie powinny być większe od wartości dopuszczanych przez wytwórcę.

2.16.6.2. Minimalne napięcie zadziałania powinno spełniać wymagania wytwórcy.

2.16.6.3. Kąt największej czułości powinien spełniać wymagania wytwórcy.

2.16.6.4. Wartości czasu zadziałania przy prądzie i napięciu znamionowym, jak również przy prądzie znamionowym i napięciu dwukrotnie większym od minimalnego napięcia zadziałania, powinny spełniać wymagania wytwórcy.

2.16.6.5. Stan pracy przekąźnika nie powinien ulec zmianie przy nagłym załączeniu:

— napięcia znamionowego, zarówno przy zwartym jak i rozwartym obwodzie prądowym oraz

— pięciokrotnego prądu znamionowego, zarówno przy zwartym jak i rozwartym obwodzie napięciowym.

2.16.7. Przekąźnik pomocniczy czasowy

2.16.7.1. Napięcie zadziałania nie powinno być większe niż 80% napięcia znamionowego.

2.16.7.2. Rozrzut czasu zadziałania nie powinien być większy od dopuszczanego przez wytwórcę.

2.16.8. Przekąźnik pomocniczy, pośredniczący lub sygnałowy. Zadziałanie przekąźnika przy napięciu lub prądzie większym lub równym 80% wartości znamionowej, powinno być prawidłowe.

2.16.9. Zespół zabezpieczeniowy i inne przekąźniki

2.16.9.1. Badania laboratoryjne. Jeżeli protokół prób wyrobu wytwórcy nie zawiera szczegółowych wyników

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

badań, przekaźniki i zespoły powinny być przed zainstalowaniem zbadane w laboratorium.

2.16.9.2. Charakterystyki, zmierzone w zakresie wymaganym przez wytwórcę, powinny spełniać wymagania wytwórcy.

2.16.10. Przekaznik gazowo-przepływowy

2.16.10.1. Badania laboratoryjne. Przekaznik dla autotransformatora i transformatora o górnym napięciu 220 kV i wyższym oraz dla transformatora potrzeb własnych elektrowni, powinien być przed zainstalowaniem zbadany w laboratorium.

2.16.10.2. Montaż przekaznika powinien zapewnić — zabezpieczenie skrzynki zaciskowej przed dostaniem się wody do środka,

— kierunek strzałki na pokrywie przekaznika od transformatora do konserwatora,

— pochylenie przewodu rurowego, do którego zabudowano przekaznik, wynoszący od 2% do 4% w stosunku do poziomu,

— szczelność.

2.16.10.3. Rezystancja izolacji między zaciskami a obudową przekaznika nie powinna być mniejsza niż 100 MΩ. Pomiar należy wykonać megaomierzem 1 kV.

2.16.10.4. Rezystancja izolacji między stykami otwartego łącznika rtęciowego lub kontaktronowego nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

2.16.10.5. Pobudzenie przekaznika urządzeniem probierczym lub przez wtłoczenie do niego powietrza, powinno spowodować najpierw wystąpienie sygnału, a następnie impulsu wyłączeniowego.

3. UKŁADY OBWODÓW WTÓRNYCH

3.1. Wymagania wspólne¹⁾

3.1.1. Urządzenia wchodzące w skład układu obwodów wtórnych powinny spełniać wymagania wg rozdz. 2 niniejszego arkusza normy i wymagania pozostałych arkuszy normy.

3.1.2. Ciągłość obwodów prądowych. Brak przerw w obwodach prądowych, również przy przelączaniu obwodów.

3.1.3. Rezystancja izolacji wszystkich galwanicznie połączonych obwodów układu wraz z urządzeniami, nie powinna być mniejsza niż 10 MΩ. Jeżeli wymagania to nie jest spełnione, należy mierzyć rezystancję izolacji wydzielonych obwodów układu lub też każdego obwodu i jego urządzenia, przy czym:

a) rezystancja izolacji wydzielonego obwodu układu wraz z urządzeniami tego obwodu nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ, z wyjątkiem obwodu wraz z urządzeniami, dla którego wymagane są inne wartości

b) rezystancja izolacji każdego z elementów obwodu (przewód, zacisk) i jego urządzeń (łącznik, miernik itp.) nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ, z wyjątkiem urządzeń, dla których wymagane są inne wartości.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 1 kV lub o niższym napięciu, w zależności od napięcia znamionowego obwodu, przy zwartych lub odłączonych obwodach z elementami półprzewodnikowymi.

3.1.4. Zabezpieczenia powinny skutecznie chronić urządzenia, obwody napięciowe, obwody zasilające i ich źródła zasilania, przy zwarcia w elektrycznie najbardziej odległym punkcie obwodu i działać wybiórczo przy zwarcia w pobliżu ich miejsca zainstalowania.

3.1.5. Napięcia pomocnicze i zasilające na zaciskach urządzeń układu, na których mogą wystąpić największe spadki napięcia, nie powinny być mniejsze niż 0,8, i nie większe niż 1,1 napięcia znamionowego.

3.1.6. Prądy i napięcia w punktach obwodów pomiarowych, w których dokładność pomiaru wpływa na prawidłowość działania układu, powinny spełniać wymagania wg dokumentacji.

3.1.7. Napięcia w napięciowych obwodach pomiarowych nie powinny być mniejsze od wartości powodującej nieprawidłowe działanie układu lub zmniejszenie dokładności pomiaru poniżej tej wartości.

3.1.8. Prądy w obwodach układów pomiarowych, w znamionowych warunkach pracy układów, nie powinny wykazywać większych uchybów kątowych od wymaganych dla danych układów. Pomiar należy przeprowadzić w przypadku układów, dla których uchyb kątowy ma wpływ na prawidłowość działania.

3.1.9. Liczba przetężeniowa rdzenia przekładnika prądowego, zasilającego obwód pomiarowy ważnego urządzenia obwodu pierwotnego wraz z urządzeniami, nie powinna być większa niż 10.

3.1.10. Liczba przetężeniowa rdzenia przekładnika prądowego zasilającego zabezpieczenie czułe na wartość liczby przetężeniowej, pomnożona przez wartość wtórnego prądu znamionowego przekładnika nie powinna być mniejsza od:

— prądu rozruchu zabezpieczenia pomnożonego przez wymagany wg przepisów współczynnik czułości, dla zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych zwłoczących i przetężeniowych,

— największego prądu zwarciovego występującego w punkcie zainstalowania przekładnika, dla zabezpieczeń różnicowych i odległościowych.

3.1.11. Liczba przetężeniowa rdzenia przekładnika prądowego zasilającego obwód mocowy kompaundacji prądowej układu regulacji wzbudzenia maszyn nie powinna być mniejsza od wymaganej w dokumentacji dotyczącej poprawnego działania układu.

3.1.12. Próby funkcjonalne układów obwodów wtórnych powinny wykazać:

a) działanie układu, bez zakłóceń przy załączaniu i wyłączaniu napięć pomocniczych,

b) zadziałanie urządzeń obwodów wykonawczych układu (przekazników pośredniczących, styczników, elektrozaworów i elektromagnesów łączników obwodów pierwotnych), spowodowane zadziałaniem przekładników pomiarowych układu lub urządzeń przy napięciach pomocniczych z przedziału od 0,8 do 1,1 wartości znamionowych,

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

c) działanie urządzenia obwodu pierwotnego układu, przy napięciach pomocniczych i ciśnieniu sprężonego powietrza łączników z przedziału dopuszczalnych zmian tych parametrów, spowodowane zadziałaniem urządzeń obwodów wykonawczych układu,

d) zgodną z dokumentacją sygnalizację stanu i działania układu,

e) działanie urządzeń układu przy wartościach nastawionych, przy czym wartości te powinny być zgodne z dokumentacją lub planem nastawień, ewentualnie skorygowane na podstawie wyników pomiarów.

3.2. Układ pomiarowy¹⁾

3.2.1. Rezystancje izolacji przewodów do czujników oporowych i termoelementów nie powinny być mniejsze niż 3 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

3.2.2. Napięcie w obwodach napięciowych liczników rozliczeniowych nie powinno być niższe od napięcia znamionowego o więcej niż 0,25%.

3.2.3. Wskazania mierników i rejestratorów, przy przesyle znamionowych mocy w obwodach pierwotnych, powinny być zawarte w przedziale, w którym zachowana jest ich klasa dokładności.

3.3. Układ telemetrii¹⁾

3.3.1. Rezystancja izolacji obwodów układu nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ.

Pomiar należy przeprowadzić megaomierzem 0,5 kV.

3.3.2. Napięcie pomocnicze prądu przemiennego o częstotliwości 50 Hz na zaciskach przetworników nie powinno się różnić od 220 V o więcej niż +10% i -15%.

3.3.3. Napięcia stabilizowane przy zmianie napięcia zasilania zasilaczy w przedziale $\pm 10\%$ wartości znamionowej oraz przy zmianie obciążenia zasilaczy w przedziale od zera do obciążenia znamionowego, nie powinny się różnić od wartości znamionowych o więcej niż to wynika z dokładności stabilizatorów.

3.3.4. Składowa zmienna w sygnale układu z przetwornikami stałoprądowymi nie powinna być większa niż 1% wartości znamionowej sygnału.

3.3.5. Wskazania mierników układu telemetrycznego nie powinny się różnić od wskazań mierników układu pomiarowego, zainstalowanych na stronie nadawczej i odbiorczej, o więcej niż to wynika z dokładności mierników.

3.4. Układ pomiaru temperatury uzwojeń maszyny¹⁾

3.4.1. Rezystancja czujników oporowych powinna być zgodna z wymaganiami normy.

3.4.2. Rezystancja przewodu łączącego czujnik oporowy z miernikiem powinna być zgodna z wymaganiem wytwórcy.

3.4.3. Przewody powinny być prawidłowo dobrane do termoelementów, zgodnie z normą.

3.4.4. Izolacja linii łączeniowych termometrów oporowych i termoelektrycznych powinna wytrzymać w ciągu 60 s napięcie przemiennie 50 Hz o wartości 500 V.

3.4.5. Rezystancje izolacji czujników oporowych i termoelementów nie powinny być mniejsze niż 20 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

3.4.6. Miernik pośredni nie powinien wykazywać wpływu prądu przemiennego na wskazania.

3.5. Układ pomiaru temperatury oleju transformatora¹⁾

3.5.1. Rezystancje czujników oporowych powinny być zgodne z wymaganiami normy.

3.5.2. Rezystancja przewodu łączącego czujnik oporowy z miernikiem powinna być zgodna z wymaganiem wytwórcy miernika.

3.5.3. Rezystancje izolacji czujników oporowych i przewodów nie powinny być mniejsze niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomierzem 0,5 kV.

3.5.4. Nastawienia termometrów i przekaźników sygnalizacji poziomów temperatury powinny być zgodne z wymaganiami wytwórcy transformatora.

3.6. Układ energetycznego łącza nośnego¹⁾

3.6.1. Rezystancje izolacji obwodów układu nie powinny być mniejsze niż 50 MΩ.

Pomiar należy przeprowadzić megaomierzem 1 kV.

3.6.2. Impedancja wejściowa łącza, mierzona na filtrze sprzęgającym po stronie kabla w.cz., w zakresie częstotliwości pasm przenoszonych w.cz., nie powinna być mniejsza niż 100 Ω i większa niż 150 Ω.

3.6.3. Poziomy odczytane ze zmierzonej charakterystyki wynikowej łącza powinny spełniać wymagania podane w przepisach oraz wymagania wytwórcy.

3.6.4. Tłumienność skuteczna przenoszenia łącza dla wielkiej częstotliwości nie powinna być większa od wartości dopuszczanej dla współpracujących urządzeń nośnych.

3.6.5. Wymagania dodatkowe dotyczące układu telefonicznego¹⁾

a) Poziomy odczytane ze zmierzonej charakterystyki wynikowej łącza, mierzone w ruchu tranzytowym w układzie dwutorowym na zaciskach aparatu telefonicznego stacji końcowej (trzeciej) powinny być zgodne z danymi wytwórcy z tolerancją 1,5 dB.

b) Poziom sygnału użytecznego w paśmie niskiej częstotliwości nie powinien różnić się od sygnału zakłócającego o mniej niż 30 dB.

c) Wybieranie zdalne, sprawdzane w obu kierunkach przenoszenia łącza oraz przy tranzycie, powinno działać zgodnie z wymaganiami wytwórcy urządzeń.

d) Jakość rozmowy w kanale rozmównym, sprawdzana w obu kierunkach przenoszenia łącza oraz przy tranzycie, powinna być dobra.

3.7. Układ sterowania i układ sygnalizacji¹⁾

3.7.1. Działanie układu przy różnych położeniach każdego z jego elementów przełączalnych oraz przy napięciu pomocniczym w przedziale od 0,8 do 1,1 wartości znamionowej, powinno być poprawne.

3.7.2. Sterowanie dowolnym urządzeniem układu sterowania nie powinno spowodować zadziałania układów zabezpieczeń, automatyki i samoczynnej regulacji, niezgodnego z dokumentacją. W czasie próby należy od-

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

stawić układy SPZ, SZR i planowego przełączania zasilania potrzeb własnych elektrowni.

3.7.3. Działanie blokad łączników, przy wszystkich możliwych połączeniach w obwodach pierwotnych oraz przy zaniku napięć pomocniczych w układzie blokady, powinno być zgodne z dokumentacją i wymaganiami wytwórców łączników obwodów pierwotnych.

3.7.4. Rejestracja sygnałów sterowniczych powinna być prawidłowa. Sprawdzenie należy wykonać, jeżeli układ sterowania jest wyposażony w urządzenia rejestracji.

3.8. Układ telesterowania i układ telesygnalizacji¹⁾

3.8.1. Rezystancje izolacji obwodów nie powinny być mniejsze niż 50 MΩ.

Pomiar należy wykonać megaomomierzem 1 kV w obwodach o napięciu znamionowym 220 V oraz 0,5 kV w obwodach o napięciu znamionowym niższym niż 220 V.

3.8.2. Ciągłość żył kabli teletechnicznych powinna być zachowana.

3.9. Układ zabezpieczenia¹⁾

3.9.1 Czułość, szybkość i wybiórczość działania zabezpieczenia, wymagane przez urządzenie chronione i system elektroenergetyczny, powinny być zapewnione nastawionymi wartościami rozruchowymi i charakterystykami przekaźników.

3.9.2. Rejestracja sygnałów pobudzeniowych i wyłączeniowych oraz parametrów zakłóceń powinna być prawidłowa. Należy ją sprawdzić, jeżeli układ zabezpieczeń jest wyposażony w urządzenia rejestracji.

3.9.3. Moc, pobierana przez układ za pośrednictwem przekładnika nasyceniowego lub współpracującego z nim przekładnika napięciowego, powinna wystarczyć do prawidłowego zadziałania elektromagnesu wyzwalacza wyłącznika wysokiego napięcia przy najniekorzystniejszych warunkach zasilania.

3.9.4. Energia zasobnika kondensatorowego, naładowanego do napięcia równego 0,8 wartości znamionowej, powinna wystarczyć do prawidłowego działania urządzeń zasilanych z zasobnika.

3.9.5. Działanie urządzeń układu w przypadkach wystąpienia zakłóceń objętych zabezpieczeniem powinno być prawidłowe.

Działanie urządzeń układu nie powinno występować:

a) przy planowych zmianach w obwodach pierwotnych,

b) przy wszystkich założonych w dokumentacji możliwościach blokowania układu,

c) przy zakłóceniach w obwodach pierwotnych nie objętych działaniem układu (wykonuje się dla zabezpieczeń różnicowych i w innych uzasadnionych przypadkach),

d) w czasie pięciokrotnej próby załączenia urządzenia chronionego (wykonuje się dla zabezpieczeń, które nie powinny reagować na składową udarową prądu załączenia),

e) pod wpływem prądów lub napięć uchybowych występujących w obwodach wtórnych,

f) pod wpływem prądów lub napięć w obwodach wtórnych nieindukowanych przez przekładniki (zakłóceniovych),

g) zabezpieczeń prądowych, podnapięciowych i mocowych w czasie prawidłowego działania układów synchronizacji, samosynchronizacji, samoczynnego załączenia rezerwowego zasilania rozdzielni i planowego przełączania zasilanej rozdzielni potrzeb własnych elektrowni.

Spełnienie wymagań, w zależności od rodzaju zabezpieczenia i rodzaju obiektu chronionego, należy sprawdzić:

— przez zasilanie obwodów wtórnych ze źródeł pomocniczych,

— przez zasilanie zwartych obwodów pierwotnych,

— przy ruchowym obciążeniu obwodów pierwotnych.

3.10. Układ samoczynnego załączenia rezerwowego zasilania i układ do planowego przełączania zasilania rozdzielni potrzeb własnych elektrowni¹⁾

3.10.1. Nastawienia przekaźników i układu powinny być wykonane na podstawie oscylogramów napięć i prądów zarejestrowanych w czasie próby działania układu, przeprowadzonej w warunkach ruchowych, dla podanych w dokumentacji wartości czasu przerwy lub warunków planowego przełączania zasilania oraz na podstawie wymagań procesu technologicznego urządzeń podstawowych bloku i potrzeb własnych.

3.10.2. Współczynnik powrotu przekaźnika kontroli napięcia źródła rezerwy jawnej nie powinien być większy niż 1,05.

3.10.3. Próby funkcjonalne układu powinny wykazać:

a) prawidłowe działanie mechanizmów napędzanych, klap i zaworów zwrotnych pomp obiegów oleju smarującego i chłodzenia łożysk itp., w warunkach normalnej pracy układu.

b) działanie funkcjonalne układu, bez udziału mechanizmów napędzanych przy napięciach pomocniczych z przedziału od 0,8 do 1,1 wartości znamionowych, zgodne z wymaganiami dokumentacji.

c) prawidłowe działanie układu w warunkach normalnej pracy urządzeń potrzeb własnych bloku obciążonego mocą większą niż 80% wartości znamionowej, w przypadkach:

— wyłączenia wyłącznika podstawowego zasilania sterownikiem w nastawni,

— wystąpienia przerwy w zasilaniu o najdłuższym czasie trwania, który może wystąpić dla nastawionych wartości przekaźników układu zabezpieczeń i układu automatyki SZR.

d) prawidłowe działanie układu do planowego przełączania zasilania rozdzielni potrzeb własnych elektrowni, w warunkach normalnej pracy urządzeń potrzeb własnych bloku obciążonego mocą większą niż 80% wartości znamionowej, w przypadkach przełączenia zasilania rozdzielni potrzeb własnych ze źródła rezerwowego na podstawie i na odwrót, w warunkach zarówno krótkotrwałej pracy równoległej jak i z przerwą w zasilaniu.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

e) brak zaburzeń i uszkodzeń urządzeń w procesie technologicznym produkcji energii elektrycznej.

3.11. Układ samoczynnego powtórnego załączenia linii¹⁾

3.11.1. Pobudzenie układu powinno nastąpić wskutek zadziałania zabezpieczenia linii.

3.11.2. Załączanie i wyłączenie wyłącznika wysokiego napięcia powinno następować zgodnie z wymaganym w dokumentacji cyklem SPZ.

3.11.3. Działanie manometrów kontaktowych wyłączników z napędem powietrznym powinno być zgodne z dokumentacją.

3.11.4. Czas przerwy bezprądowej, mierzony na stykach roboczych wyłącznika wysokiego napięcia nie powinien się różnić od wartości wymaganej w dokumentacji o więcej niż 10%.

3.11.5. Skrócenie wydłużonej pierwszej strefy zabezpieczenia odległościowego powinno nastąpić w przypadku:

- pobudzenia układu przez zabezpieczenie, w chwili podania przez układ impulsu załączającego do wyłącznika wysokiego napięcia,

- nieprzygotowania wyłącznika do wykonania cyklu SPZ (niezazbrojenie, obniżone ciśnienie powietrza itp.).

3.11.6. Załączenie wyłącznika wysokiego napięcia nie powinno nastąpić samoczynnie:

- w czasie planowych łączy,
- po zakończeniu cyklu SPZ w czasie trwania blokady,

- przy działaniu zabezpieczenia odległościowego w drugiej i dalszych strefach,

- przy wartościach parametrów napędu wyłącznika, różniących się od wymaganych w ark. 01,

- przy ciśnieniu w zbiorniku wyłącznika powietrza, niższym od wymaganego dla zachowania przydatności wyłącznika do SPZ,

- w innych przypadkach przewidzianych w dokumentacji.

3.11.7. Zanik napięcia pomocniczego powinien spowodować zablokowanie działania układu.

3.11.8. Współdziałanie układu SPZ z zainstalowanymi układami SCO i SZR sieciowego powinno być prawidłowe.

3.11.9. Rejestracja impulsu załączającego do SPZ powinna być prawidłowa. Wymaganie sprawdza się, jeżeli układ jest wyposażony w urządzenie rejestracji.

3.12. Układ samoczynnego ponownego załączenia wyłączników¹⁾. Otwarcie odłącznika szybkiego powinno nastąpić w czasie przerwy beznapięciowej.

3.13. Układ samoczynnego wymuszania składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego w sieciach. Czas trwania wymuszania składowej czynnej prądu ziemnozwarciowego, zmierzony na stykach stycznika, który włącza rezystor wymuszający składową czynną prądu, nie powinien się różnić od wartości wymaganej w dokumentacji o więcej niż 10%.

3.14. Układ samoczynnego częstotliwościowego odciążania¹⁾

3.14.1. Wyłączanie odbiorców poszczególnych stopni odciążenia powinno następować zgodnie z planem nastawień. Próbę wyłączania można zastąpić sprawdzeniem przyjscia impulsu do odpowiednich pól odbiorców od przekaźników układu SCO.

3.14.2. Zanik napięcia pomiarowego nie powinien spowodować zadziałania układu.

3.14.3. Współdziałanie układu SCO z zainstalowanymi układami SPZ i SZR-sieciowego powinno być prawidłowe.

3.15. Układ synchronizacji ręcznej¹⁾

3.15.1. Kierunki wirowania napięć urządzeń synchronizowanych powinny być zgodne.

3.15.2. Napięcia urządzeń synchronizowanych nie powinny być przesunięte fazowo.

3.15.3. Wskazówka synchronoskopu dla wszystkich możliwych połączeń układu synchronizacji powinna ustawiać się w położeniu wskazującym synchronizm napięć, jeżeli obwody pierwotne obu urządzeń synchronizowanych zostały zasilone tym samym napięciem.

3.15.4. Różnica napięć synchronizowanych przy ręcznej regulacji napięcia powinna być mniejsza niż 0,5%.

3.15.5. Różnica częstotliwości synchronizowanych przy ręcznej regulacji częstotliwości powinna być mniejsza niż 0,2%.

3.15.6. Urządzenia synchronizowane powinny się w momencie synchronizacji zachowywać poprawnie.

3.16. Układ synchronizacji półautomatycznej¹⁾

3.16.1. Różnica częstotliwości synchronizowanych, uzyskana przy ręcznej regulacji częstotliwości, powinna być mniejsza od nastawionej na synchronizatorze.

3.16.2. Różnica napięć synchronizowanych przy ręcznej regulacji napięcia powinna być mniejsza niż 0,5%.

3.17. Układ synchronizacji automatycznej¹⁾

3.17.1. Różnica częstotliwości synchronizowanych, uzyskana przy samoczynnej regulacji częstotliwości, powinna być mniejsza od nastawionej na synchronizatorze.

3.17.2. Różnica napięć synchronizowanych uzyskana przy samoczynnej regulacji napięcia powinna być mniejsza od nastawionej na synchronizatorze.

3.17.3. Synchronizator powinien być badany laboratoryjnie.

3.17.4. Nastawione wartości czasu względnie kąta wyprzedzenia oraz dopuszczalnego poślizgu częstotliwości powinny zapewnić przy synchronizacji przesunięcia fazowe mniejsze od 5° w całym zakresie dopuszczalnej różnicy napięć.

3.17.5. Zanik napięć pomocniczych powinien spowodować zablokowanie działania układu.

3.17.6. Zamknięcie styków głównych wyłącznika wysokiego napięcia powinno nastąpić przy przesunięciu fazowym napięć synchronizowanych mniejszym od 5°. Próbę należy przeprowadzić trzykrotnie przy otwartych

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

odłącznikach wysokiego napięcia, połączonych szeregowo z wyłącznikami synchronizowanymi.

3.17.7. Zablokowanie układu w warunkach prób wymienionych w 3.17.6 powinno nastąpić przy wystąpieniu różnicy napięć lub poślizgu, większej od nastawionej na synchronizatorze przy uwzględnieniu zależności poślizgu granicznego od nastawionego czasu względnie kąta wyprzedzenia.

3.18. Układ samoczynnej regulacji napięcia transfor-

matora i układ samoczynnej regulacji baterii kondensatorów¹⁾

3.18.1. Przejście z regulacji ręcznej na samoczynną i odwrotnie nie powinno spowodować zakłóceń w pracy układu.

3.18.2. Chwilowe zmiany napięcia nie powinny powodować działania układu.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 2.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Energetyki, Warszawa.

2. Normy i dokumenty związane tematycznie z niniejszym arkuszem normy

PN-57/E-05022 Urządzenia elektroenergetyczne. Zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe przewodów w urządzeniach odbiorczych
 PN-73/E-06130 Łącza energetyczne telefonii nośnej. Układy sprzężenia. Ogólne wymagania
 PN-73/E-06131 Łącza energetycznej telefonii nośnej. Filtry sprzęgające. Ogólne wymagania i badania
 PN-79/E-06132 Łącza energetycznej telefonii nośnej. Dławiki zaporowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-71/E-06150 Łączniki mechanizmowe niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-74/E-06151 Wyłączniki niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-73/E-06152 Styczniki niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-73/E-06153 Rozłączniki, odłączniki, przełączniki rozłącznikowe i przełączniki odłącznikowe niskonapięciowe z napędem ręcznym. Ogólne wymagania i badania
 PN-73/E-06154 Łączniki pomocnicze i zestawy łączników pomocniczych mechanizmowych niskonapięciowych. Ogólne wymagania i badania
 PN-84/E-06501 Mierniki elektryczne o działaniu bezpośrednim i ich przybory pomiarowe. Wspólne wymagania i badania
 PN-77/E-06502 Rejestratory elektryczne o działaniu pośrednim. Ogólne wymagania i badania
 PN-73/E-06503 Rejestratory elektryczne o działaniu bezpośrednim i ich przybory pomiarowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-74/E-06504 Liczniki energii elektrycznej. Liczniki indukcyjne energii czynnej. Wymagania i badania
 PN-75/E-06506 Liczniki energii elektrycznej. Liczniki indukcyjne trójfazowe energii biernej. Wymagania i badania
 PN-75/E-88200 Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe. Elementy przyłączeniowe. Wymagania
 PN-75/E-88500 Przekazniki energoelektryczne. Ogólne wymagania i badania
 PN-75/E-88507 Przekazniki pośredniczące i czasowe do automatyki przemysłowej. Wymagania i badania
 PN-73/E-88508 Przekazniki kątowe i mocowe. Ogólne wymagania i badania
 PN-83/M-53852 Termometry elektryczne. Charakterystyka oporników termometrycznych
 PN-80/M-42020 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania i badania
 PN-81/M-53854 Termometry elektryczne. Charakterystyki termometryczne termoelementów
 PN-79/M-53857 Termometry elektryczne. Osłony czujników
 PN-62/M-53858 Linie łączeniowe termometrów oporowych i termoelektrycznych. Wymagania i badania techniczne

PN-77/M-53859 Termometry elektryczne. Przewody kompensacyjne dla termoelementów

PN-83/M-53861 Termometry elektryczne. Głowice czujników

PN-72/T-05008 Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne. Urządzenia łączności przewodowej. Dopuszczalne poziomy zakłóceń. Ogólne wymagania i badania

PN-77/T-05050 Urządzenia transmisji danych. Automatyczne nawiązywanie połączeń w sieci telefonicznej. Ogólne wymagania i badania

PN-66/T-90310 Telefoniczne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce metalowej. Wymagania ogólne i badania techniczne

PN-64/T-90600 Przewody współosiowe i symetryczne wielkiej częstotliwości. Wymagania i badania techniczne

PN-64/T-90601 Przewody współosiowe wielkiej częstotliwości o jednolitej izolacji polietylenowej

BN-73/3292-01 Telekomunikacja w energetyce. Ogólne wymagania

BN-73/5531-03 Termometry kontaktowe nastawne

BN-73/5531-04 Termometry kontaktowe z kontaktami stałymi

BN-80/5565-01 Termometry elektryczne. Przełączniki wielopolożeniowe ręczne. Wymagania i badania

BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ogólne wymagania i badania

BN-72/8984-22 Telekomunikacyjne linie napowietrzne urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania

BN-83/9371-01/00 Urządzenia zasilające telekomunikacji. Ogólne wymagania i badania

BN-85/3081-01/01 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Postanowienia ogólne

BN-85/3081-01/02 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Wymagania techniczne dla urządzeń i układów o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV

BN-85/3081-01/03 Urządzenia i układy elektryczne. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Wymagania techniczne dla urządzeń i układów urządzeń obwodów pierwotnych o napięciu znamionowym do 1 kV.

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych — wprowadzone Zarządzeniem MGIE z dnia 20 kwietnia 1960 r. — z późniejszymi zmianami

Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 30 grudnia 1973 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinien odpowiadać pomiar energii elektrycznej w urządzeniach elektroenergetycznych (Dz. Bud. nr 1/1974)

Rozporządzenie Ministrów Energetyki i Energii Atomowej oraz Administracji Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 9 kwietnia 1977 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje elektroenergetyczne i urządzenia oświetlenia elektrycznego (Dz. U. nr 14/1977)

3. Autor projektu normy — dr inż. Hubert Kuszek ENERGOPOMIAR, Gliwice.