

Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego AKTYWIZACJA Spółdzielnia Pracy Kraków	WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU	WTO-4/23
	Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-3	Stron 5

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot WTO.** Przedmiotem WTO są wymagania i badania dotyczące wskaźnika trakcyjnego napięcia stałego WTNS-3 o bipolarnej biegunowości. Można sprawdzać nim napięcia dodatnie jak i ujemne względem ziemi. Przeznaczony on jest do sprawdzania obecności lub braku napięcia w sieciach trakcyjnych o napięciu od 0,1 kV do 4 kV DC. Zasada działania polega na dwubiegunowym pomiarze napięcia przy przepływie określonego prądu przez układ pomiarowy.
- 1.2. Zakres stosowania WTO.** Niniejsze WTO wraz z dokumentacją wskaźnika trakcyjnego napięcia stałego WTNS-3 ma zastosowanie w badaniach i ocenie jakości wyrobu.
- 1.3. Określenia**
Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-3 - przyrząd przeznaczony do sprawdzania obecności lub nieobecności napięcia o dowolnej biegunowości w sieciach prądu stałego w szczególności w trakcji kolejowej, tramwajowej, trolejbusowej i metra w zakresie od 0,1 kV do 4 kV DC. Wskaźnik współpracuje z drążkami izolacyjnymi typu TDO, TDI lub UDI o odpowiednim napięciu znamionowym. Składa się on z dwóch części: rezystancyjnej z kołkiem stykowym, mocowanej w głowicy drążka - wieszanej na przewodzie trakcyjnym oraz części pomiarowej z wyświetlaczem cyfrowym i magnetyczną stopą uziomową. Obie części połączone są przewodem wysokiego napięcia.
- 1.3.1. Pozostałe określenia** wg PN-EN 61243-3:2015, PN-EN 61243-2:2002, PN-EN 61557-1:2022 i PN-EN 60832-1:2010.

2. WYMAGANIA - parametry techniczne

- 2.1. Budowa i wymiary.** Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-3 w zakresie znamionowych wymiarów, materiałów i wykonania powinien spełniać wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej. Wskaźnik wyposażony jest w 4-segmentowy wyświetlacz cyfrowy (znak polarności i trzy cyfry znaczące). Obudowa wskaźnika powinna być wykonana zgodnie z p. 4.3.7 PN-EN 61243-2:2002.
- 2.2. Warunki normalnej eksploatacji:**
- napięcie stałe od 0,1kV do 4 kV o dowolnej biegunowości, przy prądzie pomiarowym maksymalnym $\leq 3,5$ mA,
 - temperatura otoczenia od -25 °C do $+70$ °C,
 - wilgotność względna od 20 do 96 %.
- 2.3. Możliwość sprawdzania baterii.** Wskaźnik posiada test wewnętrzny rozładowania baterii w postaci pojawienia się na wyświetlaczu cyfrowym symbolu $\square \Pi$, po czym następuje wyłączenie wskaźnika, jeżeli bateria jest wyczerpana.
- 2.4. Test ciągłości przewodu i sprawności układu pomiarowego.** Zgodnie z p. 4.2.7 PN-EN 61243-2:2002. Wskaźnik posiada autotest sprawdzający ciągłość przewodu łączącego część rezystancyjną i pomiarową oraz sprawność układu pomiarowego -

WTO ustanowione przez Prezesa Zarządu Wytwórni Sprzętu Elektroenergetycznego
AKTYWIZACJA Spółdzielnia Pracy jako obowiązujące od dnia

- realizowany jest poprzez zwarcie elektrod części rezystancyjnej z pomiarem przy wyłączonym wskaźniku; w jego trakcie na wyświetlaczu cyfrowym pojawia się symbol „ - 8.8.8.” przez ok. 1 s. Gdy wynik testu jest pozytywny, wskaźnik przechodzi w stan czuwania.
- 2.5. Stan czuwania.** Wskaźnik w stanie czuwania oczekuje na podanie napięcia i wyświetla wartość „0.00”.
- 2.6. Stan przekroczenia zakresu pomiarowego.** Wskaźnik po przekroczeniu zakresu pomiarowego wskazuje „— —”.
- 2.7. Napięcie progowe.** Ze względu na duży zakres napięć występujących w różnych traktach (0,3 kV ÷ 4 kV DC) napięcie progowe zostało wyznaczone w klasie D wg. klasyfikacji normy PN-EN 61243-2:2002, punkt 4.2.1.1. Napięcie progowe wskaźnika wynosi ≤ 100 V wówczas wskaźnik przechodzi ze stanu czuwania do stanu aktywnego, pojawia się sygnał dźwiękowy i wyświetlana jest wartość „0,10”.
- 2.8. Odporność na krótkotrwałe działanie podwyższonego napięcia roboczego.** Wskaźnik jest odporny na działanie podwyższonego napięcia roboczego do 8 kV w czasie 15 s.
- 2.9. Zabezpieczenie przed zmostkowaniem.** Zgodnie z p. 4.3.2 normy PN-EN 61243-2:2002. Zabezpieczenie powinno być takie, aby wskaźnik nie powodował przeskoaku lub przebicia między częściami urządzenia pod napięciem lub między częścią urządzenia, a ziemią.
- 2.10. Odporność na iskrzenie.** Zgodnie z p. 4.3.3 normy PN-EN 61243-2:2002.
- 2.11.**
- 2.12. Odporność na upadek.** Wskaźnik powinien spełniać próbę upadku w warunkach podanych w p. 6.4.4 normy PN-EN 61243-1:2022.
- 2.13. Odporność na wibracje.** Wskaźnik powinien spełniać próby wibracji w warunkach podanych w p. 6.4.3 normy PN-EN 61243-1:2022.
- 2.14. Oznakowanie.** Każdy wskaźnik WTNS-3 posiada trwałe oznakowanie zawierające co najmniej następujące dane:
- napięcie znamionowe (zakres) +/- 0,1 - 4,0 kV,
 - typ: WTNS-3
 - znak wytwórcy,
 - zgodność z wymaganiami WTO-4/23,
 - oznaczenie „wnętrzowy i napowietrzny”,
 - zakres temperatury pracy,
 - numer fabryczny,
 - datę produkcji,
 - symbol wg IEC 60417-5216 (DB:2002-1) – odpowiedni do prac pod napięciem: podwójny trójkąt,
 - ostrzeżenie: podczas sprawdzania napięcia część pomiarowa (z wyświetlaczem) musi być podłączona do uziomu/szyny.
- 2.15. Przewód łączący.** Przewód łączący obydwie części wskaźnika WTNS-3 wykonany jest w podwójnej lub wzmocnionej izolacji. Linka w przewodzie wykonana jest jako wielodrutowa o przekroju od 1 do 2,5 mm² i zwiększonej odporności na zginanie. Wytrzymałość elektryczna izolacji przewodu zanurzonego w wodzie zmierzona przy napięciu przemiennym o częstotliwości 50 Hz w czasie 1 min wynosi 10 kV.
- 2.16. Materiał zapewniający izolację:** wskaźnik jest wykonany jako odrębne urządzenie współpracujące z drążkiem izolacyjnym z głowicą UDI, zgodnie z podpunktem b 4.4.1.1 PN-EN 61243-2:2002. Zapewnia to bezpieczeństwo użytkownika poprzez odpowiednie odizolowanie od wysokiego napięcia.
- 2.17. Sygnalizacja optyczna i akustyczna** zgodnie z p. 4.2.2 PN-EN 61243-2:2002.
- 2.18. Czas reakcji** na zmianę wielkości mierzonej wg. p. 4.2.5 PN-EN 61243-2:2002, nie powinien być dłuższy niż 1 s.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie.** Każdy wskaźnik WTNS-3 zapakowany jest wraz z instrukcją dla użytkownika w fabryczny pokrowiec chroniący go przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem mechanicznym podczas przechowywania i transportu.
- 3.2. Przechowywanie.** Wskaźnik WTNS-3 należy przechowywać w stanie czystym i suchym w fabrycznym pokrowcu w temperaturze od +10 °C do +35 °C i wilgotności względnej od 20 do 96 % w pomieszczeniu suchym i czystym, z dala od źródeł ciepła.
- 3.3. Transport.** Wskaźnik WTNS-3 podczas transportu należy chronić przed działaniem wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi.

4. BADANIA

- 4.1. Wymagania ogólne.** Przy badaniach należy używać przyrządów oraz źródeł napięcia i prądu z ważnymi świadectwami wzorcowania lub użytkowania. Pomiary należy wykonywać w warunkach normalnej eksploatacji wskaźnika WTNS-3. W części dotyczącej badań elektrycznych do układów probierczych należy zastosować napięcie stałe o wartości odpowiadającej wartości RMS w przywołanej normie PN-EN 61243-2:2002.
- 4.2. Badania pełne** (typu) wykonuje się w celu oceny nowej konstrukcji oraz w przypadku zmian konstrukcyjnych. Badaniom należy poddać trzy losowo wybrane wskaźniki. Zakres i kolejność badań pełnych podano w p. 4.4 niniejszych WTO.
- 4.3. Badania odbiorcze** (niepełne) należy wykonywać w celu okresowej kontroli sprawności oraz podczas odbioru poprodukcyjnego każdego egzemplarza. Badaniom niepełnym podlega każdy wskaźnik WTNS-3. Zakres i kolejność badań wyrobu podano w p. 4.5 niniejszych WTO.
- 4.4. Zakres i kolejność badań pełnych.**
 - 4.4.1. Oględziny i sprawdzenie wymiarów.** Oględziny polegają na wzrokowej kontroli poprawności wykonania oraz sprawdzeniu parametrów wskaźnika zawartych w wymaganiach. Oględziny dotyczą sprawdzenia wymagań podanych w punktach 2.1, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1 niniejszych WTO.
 - 4.4.2. Sprawdzenie trwałości oznakowania** wg. p. 5.4.9 PN-EN 61243-2:2002.
 - 4.4.3. Sprawdzenie odporności na wibracje.** Wskaźnik powinien spełniać próby wibracji w warunkach podanych w p. 5.4.5 normy PN-EN 61243-2:2002.
 - 4.4.4. Sprawdzenie odporności na upadek.** Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z p. 5.4.6 PN-EN 61243-2:2002 z tym, że badanie to dotyczy tylko części z kołkiem stykowym wskaźnika. Część z magnesami trwałymi wraz z wyświetlaczem cyfrowym nie jest badana.
 - 4.4.5. Sprawdzenie odporności na udary.** Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z p. 5.4.7 PN-EN 61243-2:2002 z tym, że badanie to dotyczy tylko części z kołkiem stykowym wskaźnika. Część z magnesami trwałymi wraz z wyświetlaczem cyfrowym nie jest badana.
 - 4.4.6. Sprawdzenie trwałości połączenia przewodu.** Sprawdzenie wytrzymałości przewodu łączącego obydwie części wskaźnika należy wykonać w sposób opisany w p. 5.4.2 normy PN-EN 61243-2:2002.
 - 4.4.7. Pomiar napięcia progowego.** Należy wykonać zgodnie z wytycznymi p. 5.2.1 normy PN-EN 61243-2:2002 z tym że do układu probierczego należy podać napięcie stałe. Między kołek stykowy, a stopę uziomową podłączyć źródło napięcia stałego i zwiększać wartość napięcia aż do uzyskania wskazania na wyświetlaczu „0.10”. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli napięcie progowe jest mniejsze lub równe 100 V.
 - 4.4.8. Odporność na warunki klimatyczne.** Badanie należy wykonać zgodnie z p. 5.4.8 PN-EN 61243-2:2002 dla kategorii klimatycznej N+W; do układu probierczego należy podać napięcie stałe.
 - 4.4.9. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej obudowy.** Badanie należy wykonać w sposób opisany w p. 5.3.3 normy PN-EN 61243-2:2002 z tym że do układu

probierczego należy przyłożyć napięcie stałe o wartości odpowiadającej wartości RMS podanej w normie.

4.4.10. Sprawdzenie zabezpieczenia przed zmostkowaniem wskaźnika: zgodnie z p. 5.3.5 PN-EN 61243-2:2002 z tym że do układu probierczego należy przyłożyć napięcie stałe o wartości odpowiadającej wartości RMS podanej w normie.

4.4.11. Odporność na iskrzenie: zgodnie z p. 5.3.6 PN-EN 61243-2:2002 z tym że do układu probierczego należy przyłożyć napięcie stałe o wartości odpowiadającej wartości RMS podanej w normie.

4.4.12. Pomiar prądu pomiarowego płynącego przez wskaźnik. Wykonać zgodnie z p. 5.3.8 PN-EN 61243-2:2002.

Miedzy uziemienie a stopę uziomową wskaźnika należy podłączyć miliamperomierz. Do kołka stykowego należy doprowadzić napięcie przemienne 4 kV. Prąd wskazywany przez miliamperomierz powinien być mniejszy lub równy 3,5 mA.

4.4.13. Badanie czasu pracy: zgodnie z p. 5.2.9 PN-EN 61243-2:2002.

4.4.14. Badanie wpływu źródła zasilania: zgodnie z p. 5.2.7 PN-EN 61243-2:2002.

4.4.15. Czas odpowiedzi: zgodnie z p. 5.2.6 PN-EN 61243-2:2002.

4.4.16. Jednoznaczność sygnalizacji optycznej: zgodnie z p. 5.2.3 PN-EN 61243-2:2002.

4.4.17. Jednoznaczność sygnalizacji akustycznej: zgodnie z p. 5.2.4 PN-EN 61243-2:2002.

4.4.18. Sprawdzenie elementu kontrolującego zgodnie z p. 5.2.8 PN-EN 61243-2:2002.

Wskaźnik posiada funkcję autotestu sprawdzającego ciągłość przewodu łączącego część rezystancyjną i pomiarową oraz sprawność pozostałych obwodów. Test polega na połączeniu dwóch biegunów ze sobą przy wyłączonym wskaźniku. Wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeśli wskaźnik załączy się.

4.4.19. Sprawdzenie działania wskaźnika oraz reakcji na przekroczenie zakresu pomiarowego. Miedzy kołek stykowy, a stopę uziomową wskaźnika podać napięcie przemienne 100 V, na wyświetlaczu wskaźnika powinno pojawić się wskazanie ok. „100”. Następnie podnieść napięcie do 4800 V, powinno pojawić się wskazanie ok. „4.80”. Wskaźnik pokazuje napięcie do tej wartości z uwagi na możliwość występowania w sieci napięcia o 20% wyższego. Stan przekroczenia zakresu „— — —” wskaźnik powinien wykazać po przyłożeniu napięcia nie większego niż 5000 V.

4.4.20. Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe działanie podwyższonego napięcia roboczego. Miedzy kołek stykowy wskaźnika, a stopę uziomową należy przyłożyć napięcie 8000 V na czas 15 s. Następnie wykonać pomiar napięcia dla wartości 1000 V wskazanie powinno wynosić ok. „1.00”.

4.5 Zakres i kolejność badań odbiorczych i okresowych.

4.5.1. Oględziny i sprawdzenie wymiarów. Oględziny polegają na wzrokowej kontroli poprawności wykonania oraz sprawdzeniu parametrów wskaźnika zawartych w wymaganiach. Oględziny należy dokonać wg. wymagań podanych w p. 5.4.1 normy PN-EN 61243-2:2002.

4.5.2. Pomiar napięcia progowego. Należy wykonać zgodnie z wytycznymi p. 5.2.1 normy PN-EN 61243-2:2002.

4.5.3. Sprawdzenie działania wskaźnika oraz reakcji na przekroczenie zakresu pomiarowego. Miedzy kołek stykowy, a stopę uziomową wskaźnika podać napięcie przemienne 100 V, na wyświetlaczu wskaźnika powinno pojawić się wskazanie ok. „100”. Następnie podnieść napięcie do 4800 V, powinno pojawić się wskazanie ok. „4.80”. Wskaźnik pokazuje napięcie do tej wartości z uwagi na możliwość występowania w sieci napięcia o 20% wyższego. Stan przekroczenia zakresu „— — —” wskaźnik powinien wykazać po przyłożeniu napięcia nie większego niż 5000 V.

4.5.4. Pomiar prądu roboczego płynącego przez wskaźnik. zgodnie z p. 5.3.8 PN-EN 61243-2:2002.

5. OCENA WYNIKÓW BADAŃ

- 5.1** Wskaźnik należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami niniejszego WTO, jeżeli wszystkie badania pełne dały wynik pozytywny.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

Normy związane:

PN-EN 61243-2:2002	Wskaźniki napięcia. Część 2: Wskaźniki rezystancyjne do stosowania przy napięciach prądu przemiennego od 1 kV do 36 kV.
PN-EN 61243-3:2015	Wskaźniki napięcia. Część 3: Wskaźniki dwubiegunowe niskiego napięcia.
PN-EN 60832-1:2010	Drażki izolacyjne i narzędzia wymienne. Część 1: Drażki izolacyjne.
PN-EN 61557-1:2022	Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 000 V i stałych do 1 500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.