

Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego AKTYWIZACJA Spółdzielnia Pracy Kraaków	WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU	WTO-6/09
	Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-2	Stron 4

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot WTO.** Przedmiotem WTO są wymagania i badania dotyczące wskaźnika trakcyjnego napięcia stałego WTNS-2 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 0,2 kV do 4 kV.
- 1.2. Zakres stosowania WTO.** Niniejsze WTO wraz z dokumentacją wskaźnika trakcyjnego napięcia stałego WTNS-2 ma zastosowanie w badaniach i ocenie jakości wyrobu.
- 1.3. Określenia**
Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-2 - przyrząd przeznaczony do sprawdzania obecności lub nieobecności napięcia o dowolnej biegunowości w sieciach prądu stałego w szczególności w trakcji kolejowej, tramwajowej i metra w zakresie od 0,2 kV do 4 kV. 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 magnetycznym zaciskiem uziomowym. Obie części połączone są przewodem wysokiego napięcia.
- 1.3.1. Pozostałe określenia** wg PN-92/E-04060, PN-EN 61243-1:2007, PN-EN 61557-1:2009 i PN-EN 60832-1:2010.

2. WYMAGANIA - parametry techniczne

- 2.1. Budowa i wymiary.** Wskaźnik trakcyjny napięcia stałego WTNS-2 w zakresie znamionowych wymiarów, materiałów i wykonania powinien spełniać wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej. Wskaźnik wyposażony jest w 4-segmentowy wyświetlacz cyfrowy (znak i 3 cyfry znaczące).
- 2.2. Działanie wskaźnika.** Zasada działania polega na dwubiegunowym pomiarze napięcia przy przepływie określonego prądu przez układ pomiarowy.
- 2.3. Warunki normalnej eksploatacji:**
- napięcie stałe od 0,2kV do 4 kV o dowolnej biegunowości, przy prądzie maksymalnym ≤ 3 mA,
 - temperatura otoczenia od -25 °C do $+70$ °C,
 - wilgotność względna od 20 do 96 %.
- 2.4. Możliwość sprawdzania baterii.** Wskaźnik posiada test wewnętrzny rozładowania baterii w postaci pojawienia się na wyświetlaczu cyfrowym symbolu „ \square ”, po czym następuje wyłączenie wskaźnika, jeżeli bateria jest wyczerpana.
- 2.5. Test ciągłości przewodu.** Wskaźnik posiada autotest sprawdzający ciągłość przewodu łączącego część rezystancyjną i pomiarową - realizowany jest poprzez zwarcie kołka stykowego części rezystancyjnej ze stopą magnetyczną części pomiarowej przy wyłączonym wskaźniku; jeśli wynik testu jest pozytywny, wskaźnik załączy się.

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

- 2.6. Test wewnętrzny.** Wskaźnik posiada test wewnętrzny obwodów elektronicznych. Test wewnętrzny przeprowadzany jest podczas włączania wskaźnika, w jego trakcie na wyświetlaczu cyfrowym pojawia się symbol „8.8.8.8.” przez ok. 2 s, a następnie wskaźnik przechodzi w stan czuwania.
- 2.7. Stan czuwania.** Wskaźnik w stanie czuwania wyświetla symbol „0.00”.
- 2.8. Stan przekroczenia zakresu pomiarowego.** Wskaźnik po przekroczeniu zakresu pomiarowego wskazuje „- - - -” (przepełnienie zakresu pomiarowego).
- 2.9. Napięcie progowe.** Napięcie progowe wskaźnika wynosi $\leq 0,05$ kV, wówczas wskaźnik przechodzi ze stanu czuwania do stanu aktywnego, co objawia się pojawieniem sygnału dźwiękowego i wyświetlane jest napięcie progowe (ok. 0,04 - 0,05).
- 2.10. Odporność na krótkotrwałe działanie podwyższonego napięcia roboczego.** Wskaźnik jest odporny na działanie podwyższonego napięcia roboczego do 8 kV w czasie 15 s.
- 2.11. Zabezpieczenie przed zmostkowaniem.** Zabezpieczenie powinno być takie, aby wskaźnik nie powodował przeskoaku lub przebicia między częściami urządzenia pod napięciem lub między częścią urządzenia, a ziemią.
- 2.12. Odporność na upadek.** Wskaźnik powinien spełniać próbę upadku w warunkach podanych w p. 6.4.4 normy PN-EN 61243-1:2007.
- 2.13. Odporność na wibracje.** Wskaźnik powinien spełniać próby wibracji w warunkach podanych w p. 6.4.3 normy PN-EN 61243-1:2007.
- 2.14. Oznakowanie.** Każdy wskaźnik WTNS-2 posiada trwałe oznakowanie zawierające co najmniej następujące dane:
- napięcie znamionowe (zakres) 0,2 - 4,0 kV,
 - typ: WTNS-2
 - znak wytwórcy,
 - zgodność z wymaganiami WTO-6/09,
 - oznaczenie „wewnętrzny i napowietrzny”,
 - typ baterii: 6LR61,
 - kategorię klimatyczną N + W,
 - numer fabryczny/rok produkcji,
 - datę badania fabrycznego,
 - kod IP 54
 - znak CE,
 - symbol wg IEC 60417-5216 (DB:2002-1) – odpowiedni do prac pod napięciem: podwójny trójkąt.
- 2.15. Przewód łączący.** Przewód łączący obydwie części wskaźnika WTNS-2 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.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

- 3.1. Pakowanie.** Każdy wskaźnik WTNS-2 zapakowany jest wraz z instrukcją dla użytkownika w fabryczny pokrowiec chroniący go przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem mechanicznym podczas przechowywania i transportu oraz przypadkowym załączeniem (test ciągłości przewodu).
- 3.2. Przechowywanie.** Wskaźnik WTNS-2 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-2 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-2.
- 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 wyrobu** (niepełne) należy wykonywać w celu kontroli bieżącej produkcji. Badaniom niepełnym podlega każdy wskaźnik WTNS-2. 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, 2.14, 3.1 niniejszych WTO oraz sprawdzenie ciągłości izolacji przewodu; w razie wątpliwości należy przeprowadzić test przewodu w wodzie: 8 kV / 15 sek.
 - 4.4.2. **Odporność na warunki klimatyczne.** Badanie należy wykonać zgodnie z p. 6.4.6 PN-EN 61243-1:2007 dla kategorii klimatycznej N + W.
 - 4.4.3. **Sprawdzenie działania wskaźnika oraz reakcji na przekroczenie zakresu pomiarowego.** Między kołek stykowy, a zacisk uziomowy wskaźnika podać napięcie stałe 0,1 kV – na wyświetlaczu wskaźnika powinno pojawić się wskazanie około 0,10. Następnie podnieść napięcie do 1 kV, powinno pojawić się wskazanie $1,00 \pm 0,04$. W dalszej kolejności podnieść napięcie do uzyskania odczytu na wskaźniku 4,00. Wartość poprawna napięcia wskazana przez przyrząd pomiarowy powinna mieścić się w przedziale 3,75 kV do 4,10 kV. Następnie podnieść napięcie do wartości $4,2 \text{ kV} \pm 0,1 \text{ kV}$, powinno pojawić się wskazanie „- - - -” (przepełnienie zakresu pomiarowego)..
 - 4.4.4. **Pomiar napięcia progowego.** Między kołek stykowy, a zacisk uziomowy podłączyć źródło napięcia stałego i zwiększać wartość napięcia aż do uzyskania wskazania 0,05 „obecności napięcia”. Wynik badania uznaje się za pozytywny, jeżeli napięcie progowe jest mniejsze lub równe 50 V.
 - 4.4.5. **Pomiar prądu płynącego przez wskaźnik.** Między uziemienie a zacisk uziomowy wskaźnika należy podłączyć miliamperomierz prądu stałego. Do kołka stykowego należy doprowadzić napięcie stałe 4,0 kV. Prąd wskazywany przez miliamperomierz powinien być mniejszy lub równy 3 mA.
 - 4.4.6. **Sprawdzenie odporności na krótkotrwałe działanie podwyższonego napięcia roboczego.** Między kołek stykowy wskaźnika, a zacisk uziomowy należy przyłożyć napięcie 8,0 kV na czas 15 s. Następnie wykonać pomiar napięcia dla wartości 3,0 kV wskazanie powinno zawierać się w przedziale od 2,70 do 3,30.
 - 4.4.7. **Sprawdzenie zabezpieczenia przed zmostkowaniem wskaźnika.** Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z p. 6.3.1 PN-EN 61243-1:2007, z tym że do szyn należy podać napięcie stałe $1,2 U_n$ (U_n – górna wartość napięcia znamionowego wskaźnika), a rozstaw wąski szyn powinien wynosić 200 mm. Zacisk uziomowy wskaźnika powinien być podłączony do szyny przedniej.
 - 4.4.8. **Sprawdzenie odporności na upadek.** Sprawdzenie to należy wykonać zgodnie z p. 6.4.4 PN-EN 61243:2007 z tym, że badanie to dotyczy tylko części z kołkiem stykowym wskaźnika. Część z magnesem trwałym wraz z wyświetlaczem cyfrowym nie jest badana.
 - 4.4.9. **Sprawdzenie odporności na wibracje.** Wskaźnik przymocować do generatora wibracji za pomocą sztywnych części łączących. Powinien on zostać poddany próbie wibracji w warunkach podanych w p. 2.13. Po próbie sprawdzić czy nie nastąpiło poluzowanie ani zgięcie żadnej części i nie nastąpiło uszkodzenie połączeń. Następnie

należy wykonać sprawdzenie działania wskaźnika oraz reakcję na przekroczenie zakresu pomiarowego według p. 4.4.3.

4.4.10. Sprawdzenie elastyczności przewodu. Sprawdzenie elastyczności przewodu łączącego obydwie części wskaźnika należy wykonać w sposób opisany w p. 5.4.3 normy PN-EN 61481-2:2015, z tą różnicą, że do zacisku magnetycznego należy przyłożyć siłę pionową wynoszącą 50 N.

4.4.11. Badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji przewodu. Badanie można wykonać na próbkach przewodów identycznych jak stosowane we wskaźnikach. Badania wytrzymałości izolacji przewodu należy wykonać w następujący sposób: metalowe naczynie uziemić, wlać wody do poziomu wystarczającego do przykrycia pięciometrowego odcinka badanego przewodu. Przewód uprzednio zwinąć w pętlę z odizolowanymi końcami, które należy zewrzeć. Zanurzając przewód w wodzie należy zostawić ok. 6 cm izolacji z obu końców przewodu ponad lustro wody. Do tak przygotowanej próbki należy doprowadzić napięcie probiercze o wartości 10 kV i częstotliwości 50 Hz na okres 1 minuty.

Moc transformatora probierczego powinna wynosić co najmniej 0,5 kVA.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli w czasie badania nie wystąpił przeskok lub przebicie izolacji.

4.4.12. Sprawdzenie ciągłości połączenia przewodu. Wskaźnik posiada funkcję autotestu sprawdzającego ciągłość przewodu łączącego część rezystancyjną i pomiarową. Rezystancja tego połączenia wynosi ok. 1,5MΩ. Test polega na połączeniu dwóch biegunów ze sobą przy wyłączonym wskaźniku. Wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeśli wskaźnik załączy się.

4.5 Zakres i kolejność badań odbiorczych i okresowych.

4.5.1. Oględziny i sprawdzenie wymiarów wg 4.4.1 niniejszych WTO.

4.5.2. Sprawdzenie działania wskaźnika oraz reakcji na przekroczenie zakresu pomiarowego wg punktu 4.4.3 niniejszych WTO.

4.5.3. Pomiar wartości napięcia progowego wg 4.4.4 niniejszych WTO.

4.5.4. Pomiar prądu płynącego przez wskaźnik wg punktu 4.4.5 niniejszych WTO.

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 61243-1:2007	Prace pod napięciem. Wskaźniki napięcia. Część 1: Wskaźniki typu pojemnościowego do stosowania przy napięciach przemiennych powyżej 1 kV.
PN-EN 60832-1:2010	Drażki izolacyjne i narzędzia wymienne. Część 1: Drażki izolacyjne
PN-EN 61481-1:2015	Prace pod napięciem. Uzgadniacze faz. Część 1: Uzgadniacze faz typu pojemnościowego
PN-EN 61481-2:2015	Uzgadniacze faz typu rezystancyjnego dla napięć od 1 kV do 36 kV prądu przemiennego
PN-92/E-04060	Wysokonapięciowa technika probiercza. Ogólne określenia i wymagania.
PN-EN 61557-1: 2009	Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 1: Wymagania ogólne.

Wydanie: I.2022

Zatwierdzam: