

Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego <b>AKTYWIZACJA</b> Spółdzielnia Pracy Kraaków	<b>WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU</b>	WTO-4/16
	<b>Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia AOWN-5/5</b>	Stron 6

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot WTO

Przedmiotem WTO są wymagania i badania dotyczące akustyczno-optycznego wskaźnika napięcia AOWN-5/5 przeznaczonego do optycznej i akustycznej sygnalizacji obecności napięcia w zakresie 30-110kV w sieciach prądu przemiennego 50 Hz.

### 1.2. Zakres stosowania WTO

Niniejsze WTO wraz z dokumentacją techniczną akustyczno-optycznego wskaźnika napięcia AOWN-5/5 ma zastosowanie w badaniach i ocenie jakości wyrobu.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. Akustyczno-optyczny wskaźnik napięcia AOWN-5/5** przyrząd służący do akustycznej i optycznej sygnalizacji obecności napięcia w warunkach wewnętrznych i napowietrznych w sieciach prądu przemiennego 50 Hz w zakresie 30-110 kV. Współpracuje on z uniwersalnym drążkiem izolacyjnym UDI-B o odpowiednim napięciu znamionowym. Wskaźnik wykonany jest w grupie I jednoznacznej sygnalizacji wg. p. 4.2.2 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010, która oznacza jednoznaczną sygnalizację akustyczną i optyczną.

**1.3.2.** Pozostałe określenia wg p. 3 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

## 2. WYMAGANIA - PARAMETRY TECHNICZNE

### 2.1. Wymagania ogólne

Wskaźnik wykonany jest bez przedłużenia kołka stykowego.

**2.2. Bezpieczeństwo:** zgodnie z p. 4.1.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.3. Sygnalizacja:** zgodnie z p. 4.1.2 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

### 2.4. Sygnalizacja jednoznaczna

Wskaźnik sygnalizuje jednoznacznie zgodnie z p. 4.2.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010 wg zakresu w p. 1.3.1 niniejszych WTO-4/16. Użytkownik nie ma dostępu do układu regulacji napięcia progowego. Wskaźnik wskazuje w sposób ciągły obecność napięcia. Każdy wskaźnik AOWN-5/5 posiada funkcję „stan czuwania”.

**2.5. Dostrzegalność jednoznaczna:** zgodnie z p. 4.2.2 grupa I PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.6. Sygnalizacja optyczna:** zgodnie z p. 4.2.2.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.7. Sygnalizacja akustyczna:** zgodnie z p. 4.2.2.2 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.8. Wpływ temperatury i wilgotności na sygnalizację:** zgodnie z p. 4.2.3 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010. Kategoria klimatyczna N+W (od -25 °C do +70 °C).

**2.9. Wpływ częstotliwości:** zgodnie z p. 4.2.4 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.10. Czas zadziałania:** zgodnie z p. 4.2.5 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.11. Wpływ źródła zasilania:** zgodnie z p. 4.2.6 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.12. Układ kontrolny:** zgodnie z p. 4.2.7 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**2.13. Reakcja na napięcie stałe:** zgodnie z p. 4.2.8 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010. Wskaźnik nie powinien reagować na napięcie stałe.

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

- 2.14. Czas pracy:** zgodnie z p. 4.2.9 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.15. Materiał izolacyjny:** zgodnie z p. 4.3.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.16. Zabezpieczenie przed zmostkowaniem:** zgodnie z p. 4.3.2 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.17. Odporność na iskrzenie:** zgodnie z p. 4.3.3 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.18. Wskaźnik jako osobny przyrząd:** zgodnie z p. 4.4.1.1 podpunkt b) PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.19. Klasyfikacja wskaźnika - kategoria L** wg. p. 4.4.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010 czyli bez przedłużacza kołka stykowego.
- 2.20. Rozmiary, budowa**  
Wskaźnik jest wykonany zgodnie z p. 4.4.2 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010. Wskaźnik jako osobny element współpracuje z uniwersalnym drążkiem izolacyjnym UDI-B. Znak ograniczający wskaźnik zastąpiono uchwytem mocującym w głowicy UDI-B. Długość maksymalna nie izolowanego kołka stykowego wskaźnika AOWN-5/5 wynosi 25mm.
- 2.21. Odporność na wibracje:** zgodnie z p. 4.4.4 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.22. Odporność na upadek:** zgodnie z p. 4.4.5 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.23. Odporność na udary mechaniczne:** zgodnie z p. 4.4.6 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.24. Wymagania szczegółowe:** zgodnie z p. 5 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 2.25. Oznakowanie:** zgodnie z p. 4.5 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.  
Každy wskaźnik AOWN-5/5 zawiera następujące dane:
- Zakres napięć znamionowych: 30 - 110 kV,
  - grupę rodzaju sygnalizacji **I**,
  - częstotliwość znamionową: 50Hz ,
  - typ: AOWN-5/5,
  - znak wytwórcy,
  - zgodność z normą PN-EN 61243-1:2007 i WTO-4/16,
  - oznaczenie „wnętrzowy” i „napowietrzny”,
  - kategorię **L**,
  - kategorię klimatyczną **N+W**,
  - numer fabryczny,
  - rok produkcji,
  - symbol podwójny trójkąt (sprzęt do pracy pod napięciem) wg IEC 60417-5216 (DB:2002-10 Załącznik A),
  - datę sprawdzenia działania i właściwości elektrycznych.

### 3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

#### 3.1. Pakowanie

Každy wskaźnik AOWN-5 zapakowany jest w fabryczny pokrowiec chroniący go przed zabrudzeniem oraz uszkodzeniem mechanicznym podczas przechowywania i transportu.

#### 3.2. Przechowywanie

Wskaźnik należy przechowywać w stanie czystym i suchym w fabrycznym pokrowcu w temperaturze od + 10°C do + 25°C i wilgotności względnej od 20 do 96% w pomieszczeniu suchym i czystym, z dala od źródeł ciepła. W przypadku dłuższego przechowywania bez użytkowania zaleca się wyjąć baterię ze wskaźnika.

#### 3.3. Transport

Wskaźnik AOWN-5 podczas transportu należy chronić przed działaniem wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi.

## 4. BADANIA

- 4.1. Wymagania ogólne:** zgodnie z p. 6.1, 6.1.1 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2. Badania pełne (typu):** program badań zgodnie z tabelami C1 i C2 dodatku A1:2010 do normy PN-EN 61243-1:2007.
- 4.2.1. Wymagania ogólne:** badania należy przeprowadzić na wskaźniku napięcia całkowicie złożonym — zgodnie z instrukcją użytkownika. Warunki atmosferyczne powinny być zgodne z normą IEC 60068-1. Gdy nie podano inaczej: badania należy przeprowadzić w następujących, znormalizowanych warunkach atmosferycznych:
- temperatura otoczenia od 15 °C do 35 °C;
  - wilgotność względna od 25 % do 75 %;
  - ciśnienie atmosferyczne od 86 kPa do 106 kPa.
- Tolerancje wymiarów mniejszych niż 3 150 mm powinny być zgodne z poziomem Js18, wg ISO 286-1 i ISO 286-2. W przypadku wymiarów większych tolerancja powinna wynosić  $\pm 1$  %. Wskaźnik napięcia powinien być wystawiony na właściwe warunki atmosferyczne co najmniej na 4 h przed przeprowadzeniem grupy badań. Badania pełne powinno być przeprowadzane na trzech kompletnych wskaźnikach napięcia. Wynik badań uznaje się za negatywny, jeśli co najmniej jeden wskaźnik napięcia nie przejdzie badań.
- 4.2.2. Metodologia badań** zgodnie z p. 6.1.5 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.3. Ogłędziny i sprawdzenie wymiarów** wg. p. 6.4.1 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010, tj.:
- wskaźnik napięcia powinien zostać sprawdzony na zgodność z wymaganiami podanymi wg. instrukcją użytkownika. Wskaźnik jest wykonany jako osobny przyrząd więc nie ma zaznaczonego znaku ograniczającego część chwytową. Każdy wskaźnik powinien mieć co najmniej następujące oznaczenia:
- Zakres napięć znamionowych: 30 - 110 kV,
  - grupę rodzaju sygnalizacji **I**,
  - częstotliwość znamionową: 50Hz ,
  - typ: AOWN-5/5,
  - znak wytwórcy,
  - zgodność z PN-EN 61243-1:2007, WTO-4/16,
  - oznaczenie „wnętrzowy” i „napowietrzny”,
  - kategorię **L**,
  - kategorię klimatyczną **N+W**,
  - numer fabryczny,
  - rok produkcji,
  - symbol podwójny trójkąt (sprzęt do pracy pod napięciem) wg IEC 60417-5216 (DB:2002-10 Załącznik A),
  - datę sprawdzenia działania i właściwości elektrycznych.
- Ponadto wskaźnik napięcia powinien umożliwiać użytkownikowi lub laboratorium badawczemu oznakowanie daty badania okresowego na przewidzianym do tego polu. Wskaźnik napięcia ma wbudowane źródło zasilania, wewnątrz pojemnika wykonanego w jego obudowie znajduje się naklejka z zaznaczonym typem źródła mocy i jego biegunowości.
- 4.2.4. Sprawdzenie trwałości oznakowania** wg. p. 6.4.7 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.5. Badanie odporności na wibracje\*** wg. p. 6.4.3 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010, tj.: Metoda badania powinna być zgodna z normą IEC 60068-2-6.
- 4.2.6. Badanie odporności na upadek** wg. p. 6.4.4 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010, tj.: Badanie należy przeprowadzić zgodnie z IEC 60068-2-32, procedura 1.
- 4.2.7. Badanie odporności na udary\*** wg. p. 6.4.5 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

- 4.2.8. Badanie jednoznaczego odbioru sygnalizacji optycznej\*** wg. p. 6.2.2 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.9. Badanie jednoznaczego odbioru sygnalizacji akustycznej\*** wg. p. 6.2.3 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.10. Pomiar wartości napięcia progowego** wg. p. 6.2.1.2.1 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.11. Badanie odporności na wpływy klimatyczne** wg. p. 6.4.6 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.12. Badanie zależności od częstotliwości\*** wg. p. 6.2.4 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.13. Badanie wpływu źródła zasilania\*** wg. p. 6.2.6 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.14. Badanie zabezpieczenia przed zmostkowaniem** wskaźnika napięcia typu wewnętrznego i napowietrznego wg. p. 6.3.1 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.15. Badanie zabezpieczenia przed zmostkowaniem wskaźnika napięcia typu napowietrznego** wg. p. 6.3.2 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.16. Badanie odporności na iskrzenie** wg. p. 6.3.3 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.17. Badanie czasu pracy** wg. p. 6.2.9 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.18. Badanie niewrażliwości na napięcie stałe** wg. p. 6.2.8 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010, tj.:

Napięcie probiercze podczas próby powinno wynosić:  $U_n \cdot \sqrt{2} / \sqrt{3}$  (czyli 89,8 kV).

Kolek stykowy wskaźnika napięcia powinien zostać przyłożony do źródła napięcia stałego zgodnie z IEC 60060-1. Badanie należy powtórzyć po zmianie biegunowości napięcia probierczego.

Wynik badania należy uznać za pozytywny, gdy nie pojawi się ciągły sygnał wskazania o czasie trwania dłuższym niż 1 s.

UWAGA: Ze względów praktycznych dozwolone są inne, równoważne metody pobudzania wskaźnika napięcia.

Alternatywny metoda sprawdzenia niewrażliwości na napięcie stałe:

W tej metodzie wywołuje się ten sam skutek prądowy co w metodzie powyżej bez użycia źródła wysokiego napięcia stałego, uzyskuje się to poprzez modyfikację układu probierczego jak na rysunku poniżej przeliczenie krotności pojemności doziemnej wynikającej ze zmiany układu. Pojemność doziemna wskaźnika jest wyznaczona z pomiaru prądu upływu wskaźnika przyłożonego do szyny zawieszanej na wysokości 1,8m nad przewodzącym podłożem. Ze zmierzonej wartości prądu (rzędu 20μA) wyznacza się uśrednioną pojemność z pomiarów przy różnych napięciach:  $C = 2pF$ .

Pojemność własna wskaźnika między kołkiem stykowym a obudową została zmierzona (w układzie jak na rys. poniżej) i wynosi:

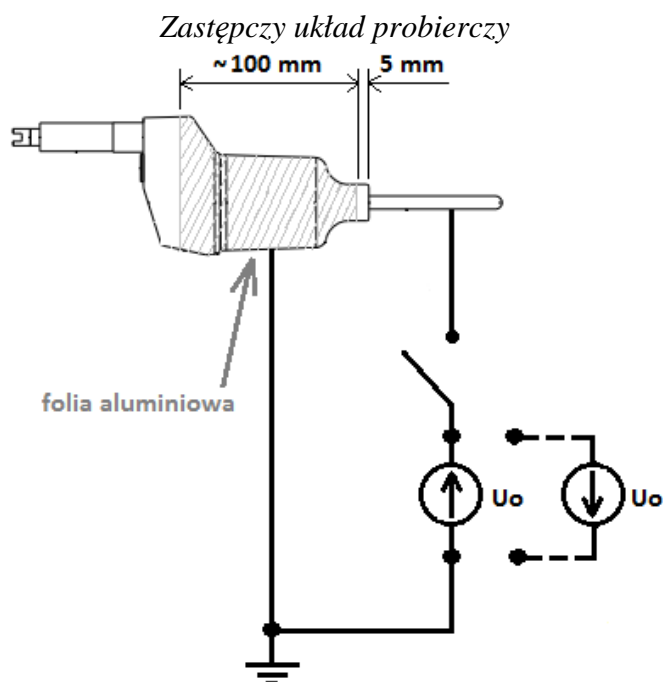
$$C = 58pF$$

Następnie przeprowadza się pomiar w układzie zastępczym, w którym obudowę wskaźnika owiniętą folią aluminiową podłącza się do napięcia stałego; należy zostawić nie owinięty fragment obudowy o szerokości 5mm przy kołku stykowym.

Wyliczenie obniżonego napięcia w układzie zastępczym:

$$U_o = \frac{2pF}{58pF} \cdot 89,8kV = 3,09 \text{ kV (DC)}$$

Do zastępczego układu probierczego należy przyłożyć napięcie o wartości 3,09 kV (DC) co wywoła analogiczny skutek prądowy jak w próbie wersji podstawowej. Wynik badania należy uznać za pozytywny, gdy nie pojawi się ciągły sygnał wskazania o czasie trwania dłuższym niż 1 s. Badanie przeprowadzić dla obu biegunowości.



Wskaźnik AOWN-5/5 nie powinien załączyć się ze względu na to, że układ elektroniczny wskaźnika monitoruje przejścia przez zero sygnału pomiarowego, co w przypadku napięcia stałego nie występuje.

- 4.2.19. Sprawdzenie układu kontrolnego\*** wg. p. 6.2.7 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.20. Pomiar czasu zadziałania\*** wg. p. 6.2.5 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.21. Badanie wpływu pola zakłócającego o fazie zgodnej** wg. p. 6.2.1.3 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.22. Badanie wpływu pola zakłócającego o fazie przeciwnej** wg. p. 6.2.1.4 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.
- 4.2.23. Badanie wpływu napięcia zakłócającego** wg. p. 6.2.1.5 normy PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

\* Ze względu na przeprowadzone badania wskaźników z tej samej rodziny, odnotowane w sprawozdaniach nr: 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011, 504-005715-026-ZM/MP-53B/2011, 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 i 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/B-2010 a także uwzględniając brak zmian konstrukcyjnych w tym zakresie przyjmuje się wyniki z ww. sprawozdań w następujących punktach niniejszych WTO:

- 4.2.5 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.1 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/B-2010 oraz p. 3.1 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53B/2011),
- 4.2.6 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.3 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.2 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),
- 4.2.7 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.4 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.3 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),
- 4.2.8 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.15 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.17 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),
- 4.2.9 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.2 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/B-2010 oraz p. 3.2 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53B/2011),
- 4.2.12 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.14 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.6 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),
- 4.2.13 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.12 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.7 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),
- 4.2.19 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.11 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.11 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011),

- 4.2.20 (badanie przeprowadzone i raportowane w p. 3.13 spr. 504-5475-26-ZM/MP-45/2009/A-2010 oraz p. 3.18 spr. 504-005715-026-ZM/MP-53A/2011).

**4.3. Badania wyrobu (okresowe):** – zakres:

- oględziny i sprawdzenie wymiarów,
- pomiar wartości napięcia progowego,
- sprawdzenie układu kontrolnego wg. p.6.2.7 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010,
- sprawdzenie jednoznacznej sygnalizacji optycznej i akustycznej wg. p.6.2.2 i p.6.2.3 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**4.4. Plan zapewnienia jakości:** zgodnie z p.8 PN-EN 61243-1:2007/A1:2010.

**KONIEC**

**INFORMACJE DODATKOWE**

**Normy związane:**

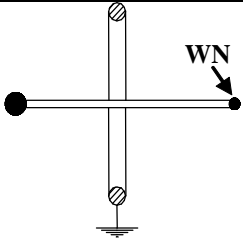
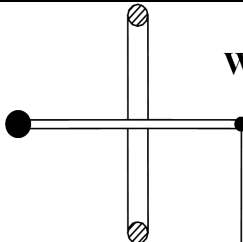
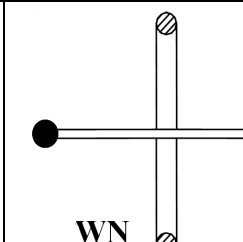
PN-EN 61243-1:2007 + A1:2010 Prace pod napięciem. Wskaźniki napięcia. Część 1: Wskaźniki typu pojemnościowego do stosowania przy napięciach przemiennych powyżej 1 kV.

PN-EN 60832-1:2010 Prace pod napięciem. Drażki izolacyjne i narzędzia wymienne. Część 1: Drażki izolacyjne (oryg.).

Zatwierdzam:

Wydanie I - Sierpień 2016 r.

**Załącznik do badań AOWN-5 – układy pomiarowe**

Opis		Próby napięciowe wskaźników			
Schemat połączeń elektrycznych					
Napięcie		Napięcie pola oddziaływającego [kV]	Napięcie progowe [kV]	Napięcie fazy zgodnej [kV]	Napięcie fazy przeciwnej [kV]
Sposób sygnalizacji		Wskaźnik <u>nie</u> powinien zasygnalizować obecność napięcia	Wskaźnik <u>powinien</u> zasygnalizować obecność napięcia	Wskaźnik <u>powinien</u> zasygnalizować obecność napięcia	Wskaźnik <u>nie</u> powinien zasygnalizować obecność napięcia
Typ	Zakres napięć znamionowych [kV]				
AOWN-5/5	30-110	< 11	11 - 13,5	11 - 13,5	≤ 66
Typ układu*		A			B

\*Typy układów probierczych stosowanych podczas badań (rys. 2b PN-EN 61243-1:2007):

A – układ elektroda kulista i pierścieniowa ≤ 52 kV

B - układ elektroda kulista i pierścieniowa 52 ÷ 245 kV