

Wytwórnia Sprzętu Elektroenergetycznego <b>AKTYWIZACJA</b> Spółdzielnia Pracy Kraków	<b>WARUNKI TECHNICZNE ODBIORU</b>	WTO-4/01
	<b>Uniwersalne drążki izolacyjne UDI-B i drążki izolacyjne do zakładania uziemiaczy DU-A.</b>	Stron 6

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot WTO.** Przedmiotem WTO są wymagania i badania dotyczące uniwersalnych drążków izolacyjnych typu:

UDI-1-B, UDI-10-B, UDI-20-B, UDI-30-B, UDI-40-B, UDI-110-B, UDI-1S-B, UDI-10S-B, UDI-20S-B, UDI-30S-B, UDI-40S-B, UDI-110S-B, UDI-220-B, UDI-400-B

oraz drążków izolacyjnych do zakładania uziemiaczy typu:

DU-1-A, DU-10-A, DU-20-A, DU-30-A, DU-40-A, DU-110-A, DU-1S-A, DU-10S-A, DU-20S-A, DU-30S-A, DU-40S-A, DU-110S-A, DU-220-A, DU-400-A,

gdzie:

A- oznacza drążek wykonany z rur pustych standardowych

B- oznacza drążek wykonany z rur wypełnianych

S- (przy oznaczeniu drążka) oznacza drążek wielocłonowy

Drążki takie przeznaczone są do obsługi elektroenergetycznych urządzeń niskiego, średniego oraz wysokiego napięcia. Służą one do ochrony przed porażeniem elektrycznym osób obsługujących, przez odizolowanie ich od części urządzeń znajdujących się pod napięciem.

**1.2. Zakres stosowania WTO.** Niniejsze WTO wraz z dokumentacją techniczną uniwersalnych drążków izolacyjnych UDI-B i drążków do zakładania uziemiaczy DU-A mają zastosowanie w badaniach odbiorczych i ocenie jakości wyrobu.

**1.3. Określenia.**

**1.3.1. Uniwersalny drążek izolacyjny UDI-B** - narzędzie wykonane zasadniczo z materiału izolacyjnego w kształcie rury lub łączonych odcinków rur wypełnionych pianką izolacyjną wyposażone w głowicę drążka UDI.

**1.3.2. Drążek do zakładania uziemiaczy DU-A** - narzędzie wykonane zasadniczo z materiału izolacyjnego w kształcie rury lub łączonych odcinków rur pustych standardowych wyposażone w głowicę drążka UDI.

**1.3.3. Głowica drążka UDI** - element konstrukcyjny drążka izolacyjnego (umieszczany w jego górnej części) z mechanizmem pozwalającym w łatwy i pewny sposób mocować określone elementy robocze np: wskaźnik, chwytak, zaczep manewrowy.

**1.3.4.** Pozostałe określenia wg PN-EN 60832-1:2010, PN-EN 60855:1999, PN-EN 61235:1999 oraz PN-EN 61230:2011.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DRAŻKA UDI-B

**2.1.** Wszystkie uniwersalne drążki izolacyjne UDI-B obejmujące poszczególne typy powinny spełniać, w zakresie wymiarów, materiałów i wykonania, wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej oraz zgodnie z tabelą I.

**2.2. Izolacja** powinna być zapewniona przez odpowiednią długość rury, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60855:1999.

WTO ustanowione przez Prezesa Zarządu Wytwórni Sprzętu Elektroenergetycznego

**AKTYWIZACJA** Spółdzielnia Pracy jako obowiązujące od dnia

**30 WRZ. 2011**

**2.3. Wytrzymałość mechaniczna drążków izolacyjnych UDI-B wynosi:**

- Dla drążków jednoczęściowych:
  - Znamionowa siła rozciągająca - 1000 N
  - Znamionowy moment skręcający - 17 Nm
- Dla drążków wieloczęściowych:
  - Znamionowa siła rozciągająca - 1000 N
  - Znamionowa siła zginająca - 30 N
  - Znamionowy moment skręcający - 17 Nm

W czasie próby na zginanie drążków do zakładania uziemiaczy dopuszczalna strzałka ugięcia nie powinna przekraczać wartości podanych w tabelicy B.1 Załącznik B normy PN-EN 61230:2011.

**2.4. Zakończenia drążków izolacyjnych UDI-B.** Zakończenie każdego drążka zgodnie z PN-EN 60832-1:2010 oraz dokumentacją techniczną.**2.4.1 Zabezpieczenie mechaniczne** zgodnie z p. 4.5.1 PN-EN 60832-1:2010.**2.4.2 Zabezpieczenie przed korozją** zgodnie z p. 4.5.2 PN-EN 60832-1:2010.**2.4.3 Części przewodzące** zgodnie z p. 4.5.3 PN-EN 60832-1:2010.**2.4.4 Wykonanie drążków wielocłonowych** zgodnie z p. 4.6 PN-EN 60832-1:2010 (konstrukcja drążka wielocłonowego powinna umożliwiać demontaż na segmenty).**2.5. Oznakowanie.** Każdy drążek UDI-B powinien posiadać trwałe oznakowanie zawierające co najmniej następujące dane:

- Nazwa lub znak handlowy producenta,
- Oznaczenie typu,
- Symbol wg IEC 60417-5216 (DB:2002-1) – odpowiedni do prac pod napięciem: podwójny trójkąt,
- Identyfikację normy (numer normy drążkowej PN-EN 60832-1:2010),
- Kategoria głowicy drążka,
- Data produkcji (rok, miesiąc),
- Numer fabryczny,
- Data badania fabrycznego,
- Wartość napięcia znamionowego,
- Ilość członów, jeśli wielocłonowy.

**3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE DRAŻKA DU-A****3.1.** Wszystkie drążki izolacyjne do zakładania uziemiaczy DU-A obejmujące poszczególne typy powinny spełniać, w zakresie wymiarów, materiałów i wykonania, wymagania zawarte w dokumentacji konstrukcyjnej oraz zgodnie z tabelą I.**3.2. Izolacja** powinna być zapewniona przez odpowiednią długość rury, zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 61235:1999.**3.3. Wytrzymałość mechaniczna drążków DU-A wynosi:**

- Dla drążków jednoczęściowych:
  - Znamionowa siła rozciągająca - 1000 N
  - Znamionowy moment skręcający - 17 Nm
- Dla drążków wieloczęściowych:
  - Znamionowa siła rozciągająca - 1000 N
  - Znamionowa siła zginająca - 30 N
  - Znamionowy moment skręcający - 17 Nm

W czasie próby na zginanie drążków do zakładania uziemiaczy dopuszczalna strzałka ugięcia nie powinna przekraczać wartości podanych w tabelicy B.1 Załącznik B normy PN-EN 61230:2011.

- 3.4. **Zakończenia drążków izolacyjnych DU-A.** Zakończenie każdego drążka zgodnie z dokumentacją techniczną.
- 3.5. **Zabezpieczenie mechaniczne.** Zakończenia drążka powinny być odpowiednio zabezpieczone przed udarami mechanicznymi – odpowiednimi końcówkami, zaślepkami albo korkami. Zakończenia nie powinny ograniczać funkcji drążka.
- 3.6. **Zabezpieczenie przed korozją.** Części metalowe drążka powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych lub odpowiednio zabezpieczonych przed korozją (np. obróbka powierzchniowa).
- 3.7. **Części przewodzące.** Wszystkie części przewodzące przyłączone do rur należy zidentyfikować. Gdy nie jest to technicznie wykonalne, część zewnętrzna rury lub pręta powinna być jasno oznaczona trwałą taśmą wskazującą położenia wewnętrznych części metalowych. Wszystkie części przewodzące przyłączone do rur lub prętów należy projektować i wykonywać tak, aby zredukować niebezpieczeństwo zwarcia.
- 3.8. **Wykonanie drążków wieloczłonowych.** Konstrukcja drążka wieloczłonowego powinna umożliwiać demontaż na segmenty.
- 3.9. **Oznakowanie.** Każdy drążek DU-A powinien posiadać trwałe oznakowanie zawierające co najmniej następujące dane:
  - Nazwa lub znak handlowy producenta,
  - Oznaczenie typu,
  - Identyfikację normy (numer normy uziemiaczowej PN-EN 61230:2011),
  - Data produkcji,
  - Numer fabryczny,
  - Data badania fabrycznego,
  - Wartość napięcia znamionowego,
  - Ilość członów, jeśli wieloczłonowy.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT.

- 4.1. **Pakowanie.** Każdy drążek izolacyjny powinien być zapakowany w pokrowiec z tkaniny powlekanej chroniący go przed zamoczeniem, zabrudzeniem oraz uszkodzeniem powierzchni izolacyjnej podczas przechowywania i transportu.
- 4.2. **Przechowywanie.** Drążek należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w miejscach suchych i nienasłonecznionych. Drążki wieloczłonowe należy przechowywać w stanie rozmontowanym w pokrowcach z oddzielnymi przegrodami.
- 4.3. **Transport.** Drążek podczas transportu należy zabezpieczyć przed działaniem wilgoci i uszkodzeniami mechanicznymi. Drążki wieloczłonowe należy transportować w stanie rozmontowanym w pokrowcach z oddzielnymi przegrodami.

#### 5. BADANIA DRĄŻKA UDI-B.

- 5.1. **Wymagania ogólne** badań wg. p. 5.1 PN-EN 60832-1:2010.
  - 5.1.1. **Badania pełne** (typu) należy wykonać zgodnie z tablicą B.1 z załącznika B (rodzina narzędzi: *Drążek uniwersalny, Składany drążek uniwersalny*) normy PN-EN 60832-1:2010 oraz wg załącznika B normy PN-EN 61230:2011.
  - 5.2. **Program badań odbiorczych.**
    - 5.2.1. **Oględziny.** Każdy drążek powinien być poddany oględzinom w celu ujawnienia wad powstałych w trakcie produkcji oraz sprawdzenia poprawnego działania.
    - 5.2.2. **Sprawdzenie wymiarów.** Każdy drążek powinien być poddany sprawdzeniu wymiarów w celu stwierdzenia zgodności z wymiarami określonymi przez producenta.
  - 5.3. **Badania wyrobu – okresowe.**

- 5.3.1. **Oględziny** - w celu ujawnienia wad powstałych w trakcie eksploatacji oraz poprawnego działania.
- 5.3.2. **Sprawdzenie wymiarów** - w celu stwierdzenia zgodności z wymiarami określonymi przez producenta.
- 5.3.3. **Sprawdzenie oznakowania** w celu stwierdzenia czy nie zostało uszkodzone bądź usunięte.
- 5.3.4. **Próba elektryczna** na sucho zgodnie z PN-EN 60832-1:2010 punkt 5.7.1 w celu ujawnienia czy nie nastąpiły przeskoکی powierzchniowe w powietrzu lub przebicie części izolacyjnych drążków, widoczne ślady ścieżek lub uszkodzenia powierzchni izolacyjnych drążków oraz odczuwalny wzrost temperatury.
- 5.4. **Zmiany** zgodnie z p. 7 PN-EN 60832-1:2010.

## 6. BADANIA DU-A.

- 6.1. **Wymagania ogólne** badań. Wyrób wykonany zgodnie z warunkami technicznymi przyczynia się do bezpieczeństwa użytkowników pod warunkiem wykonywania prac przez wykwalifikowane osoby, zgodnie z bezpiecznymi metodami pracy i instrukcją użytkownika. Należy zapewnić, żeby wszystkie odpowiednie parametry uwzględniały zminimalizowanie wymiaru i ciężaru drążków izolacyjnych w celu ułatwienia ich obsługi.
- 6.2. **Badania pełne** (typu) należy wykonać w celu oceny nowej konstrukcji oraz w przypadku zmian konstrukcyjnych. Badaniom należy poddać trzy losowo wybrane drążki zgodnie z poniższym.
- 6.3. **Program badań typu.**
- 6.4. **Oględziny.** Każdy drążek powinien być poddany oględzinom w celu ujawnienia wad powstałych w trakcie produkcji oraz sprawdzenia poprawnego działania.
- 6.5. **Sprawdzenie wymiarów.** Każdy drążek powinien być poddany sprawdzeniu wymiarów w celu stwierdzenia zgodności z wymiarami określonymi przez producenta.
- 6.6. **Badania mechaniczne** należy przeprowadzić zgodnie z poniższymi oraz wg załącznika B normy PN-EN 61230:2011.
  - 6.6.1. **Wytrzymałość na skręcanie.** Znamionowy moment skręcający:  $T_N = 10$  Nm. Wynik przy badaniu  $1,25 T_N$  - nie powinny wystąpić widoczne oznaki uszkodzenia. Wynik przy badaniu  $2,5 T_N$  - nie powinny wystąpić trwałe odkształcenia i pęknięcia.
  - 6.6.2. **Wytrzymałość na rozciąganie.** Znamionowa siła rozciągająca:  $F_{TN} = 600$  N. Wynik przy badaniu  $1,25 F_{TN}$  - nie powinny wystąpić widoczne oznaki uszkodzenia. Wynik przy badaniu  $2,5 F_{TN}$  - nie powinny wystąpić trwałe odkształcenia i pęknięcia.
  - 6.6.3. **Wytrzymałość na zginanie.** Znamionowa siła zginająca:  $F_{BN} = 60$  N. Wynik przy badaniu  $1,25 F_{TN}$  - nie powinny wystąpić widoczne oznaki uszkodzenia. Wynik przy badaniu  $2,5 F_{TN}$  - nie powinny wystąpić trwałe odkształcenia i pęknięcia.
- 6.7. **Sprawdzenie przebarwienia.** Badanie powinno być przeprowadzone tylko, gdy w rurze izolacyjnej są otwory. Do badania należy wziąć 5 próbek, każda o długości 100mm, zawierająca otwory powinna być zanurzona w roztworze 0.1% fuksyny/wody destylowanej lub innego podobnego barwnika. Pojemnik z zanurzonymi próbkami należy umieścić w komorze próżniowej pod ciśnieniem mniejszym niż 6 500 Pa. Po czasie nie mniejszym niż 1 h, należy zwolnić próżnię a próbki wyjąć z roztworu. W celu uniknięcia przenikania barwnika z końców próbek w trakcie ich cięcia, próbki należy wysuszyć w czasie nie krótszym niż 24 h w temperaturze pokojowej /18-28°C/45-75 % r.h. (wg normy IEC 60212). Po wysuszeniu próbki, należy odciąć z jej każdego końca odcinki o długości 10 mm. Uzyskane w ten sposób próbki (teraz każda o długości 80 mm) należy przeciąć wzdłuż. Wynik badania należy uznać za pozytywny, gdy podczas oględzin nie stwierdzono przebarwienia roztworem barwnika.
- 6.8. **Sprawdzenie odporności na rozpuszczalniki.** Drążek powinien być poddany próbie intensywnego pocierania swojej powierzchni tkaniną nasączoną rozpuszczalnikiem -

chlorkiem etylenu lub podobnym. Wynik badania uznaje się za pozytywny, gdy po 30 s pocierania nie ma zabarwień na tkaninie.

- 6.9. Sprawdzenie odporności na ścieranie.** Drażek powinien być umieszczony w pozycji poziomej. Tkanina ścierna (warstwa ścierna - korund o ziarnistości  $dm=100\pm 10\mu m$ ) o szerokości 50 mm powinna być oznaczona dwoma znacznikami oddalonymi o 200mm i obciążona masą 1 kg na środku jednej krawędzi tkaniny. Próba polega na powieszeniu tkaniny na rurze w taki sposób, że obciążona tkanina zsunie się z niej na obciążoną stronę pocierając całym zaznaczonym 200mm obszarem warstwy ścierniej. Próbę należy wykonać pięciokrotnie. Wynik badania uznaje się za pozytywny, gdy nie są zauważalne nieuzbrojonym okiem opiłki rury na warstwie ścierniej.
- 6.9.1. Próba elektryczna** na sucho w celu ujawnienia czy nie nastąpiły przeskoki powierzchniowe w powietrzu lub przebicie części izolacyjnych drążków, widoczne ślady ścieżek lub uszkodzenia powierzchni izolacyjnych drążków oraz odczuwalny wzrost temperatury. Badanie powinno być wykonane w  $18-28^{\circ}C/45-75\%$  wilg. wzgl. (wg normy IEC 60212). Należy przyłożyć 100kV napięcia przemiennego do elektrod oddalonych od siebie o 300mm. Czas próby 1 min. Należy tak przebadać całą długość izolacyjną drążka. Wynik badania uznaje się za pozytywny, gdy nie nastąpiło przebicie, przeskok, znaczny wzrost temperatury oraz brak ścieżek erozji na powierzchni drążka.
- 6.10. Program badań wyrobu – okresowych.**
- 6.10.1.** Ogłędziny - w celu ujawnienia wad powstałych w trakcie eksploatacji oraz poprawnego działania.
- 6.10.2.** Sprawdzenie wymiarów - w celu stwierdzenia zgodności z wymiarami określonymi przez producenta.
- 6.10.3.** Sprawdzenie oznakowania w celu stwierdzenia czy nie zostało uszkodzone bądź usunięte.
- 6.10.4.** Próba elektryczna na sucho zgodnie z PN-EN 60832-1:2010 punkt 5.7.1 w celu ujawnienia czy nie nastąpiły przeskoki powierzchniowe w powietrzu lub przebicie części izolacyjnych drążków, widoczne ślady ścieżek lub uszkodzenia powierzchni izolacyjnych drążków oraz odczuwalny wzrost temperatury.
- 6.11. Zmiany.** Istotne z punktu widzenia konstrukcji zmiany dotyczące zastosowanych materiałów, budowy, technologii wytwarzania powinny skutkować przeprowadzeniem badań typu.
- 6.12. Badania odbiorcze.** W celu zapewnienia jakości każdy drążek przechodzi u producenta badania odbiorcze co jest potwierdzone zaświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonania z wymaganiami niniejszego WTO lub adekwatną normą.

TABELA I

Symbol drążka	Maksymalne napięcie znamionowe obsługiwane przez urządzenie [kV]	Wymiary drążków					Liczba członów	
		L min [mm]	L max [mm]	L1 min [mm]	D [mm]	D1 [mm]		
Drażki jednolite	UDI-1-B	1	500	2100	250	Ø32	–	1
	UDI-10-B	10	900	2100	520	Ø32	–	
	UDI-20-B	20	1100	2100	600	Ø32	–	
	UDI-30-B	30	1160	2100	660	Ø32	–	
	UDI-40-B	40	1360	2100	830	Ø32	–	
	UDI-110-B	110	2200	2200	1300	Ø32	–	

Drażki wielozłonowe	UDI-1S-B	1	1100	4100	250	Ø32	Ø39	2
	UDI-10S-B	10	1100	4100	520	Ø32	Ø39	
	UDI-20S-B	20	1100	4100	600	Ø32	Ø39	
	UDI-30S-B	30	1200	4100	660	Ø32	Ø39	
	UDI-40S-B	40	1400	4100	830	Ø32	Ø39	
	UDI-110S-B	110	3050	4100	2050	Ø32	Ø39	
	UDI-220-B	220	3600	4100	2300	Ø32	Ø39	
	UDI-400-B	400	5000	6050	3400	Ø32	Ø39	3

TABELA II

Symbol drażka	Maksymalne napięcie znamionowe obsługiwane urządzenia [kV]	Wymiary drażków					Liczba członów	
		L min [mm]	L max [mm]	L1 min [mm]	D [mm]	D1 [mm]		
Drażki jednolite	DU-A-1-A	1	500	2100	250	Ø32	–	1
	DU-A-10-A	10	900	2100	520	Ø32	–	
	DU-A-20-A	20	1100	2100	600	Ø32	–	
	DU-A-30-A	30	1160	2100	660	Ø32	–	
	DU-A-40-A	40	1360	2100	830	Ø32	–	
	DU-A-110-A	110	2200	2200	1300	Ø32	–	
Drażki wielozłonowe	DU-A-1S-A	1	1100	4100	250	Ø32	Ø39	2
	DU-A-10S-A	10	1100	4100	520	Ø32	Ø39	
	DU-A-20S-A	20	1100	4100	600	Ø32	Ø39	
	DU-A-30S-A	30	1200	4100	660	Ø32	Ø39	
	DU-A-40S-A	40	1400	4100	830	Ø32	Ø39	
	DU-A-110S-A	110	3050	4100	2050	Ø32	Ø39	
	DU-A-220-A	220	3600	4100	2300	Ø32	Ø39	
	DU-A-400-A	400	5000	6050	3400	Ø32	Ø39	3

Legenda:

S – oznacza drażek wielozłonowy

A – oznacza drażek zbudowany z rur pustych

KONIEC

### INFORMACJE DODATKOWE

#### Normy związane:

- PN-EN 60832-1:2010 Prace pod napięciem. Drażki izolacyjne i narzędzia wymienne. Część 1: Drażki izolacyjne (oryg.).  
 PN-EN 60855:1999 Rury izolacyjne wypełnione pianką i pręty pełne do prac pod napięciem.  
 PN-EN 61235:1999 Prace pod napięciem. Rury izolacyjne puste do celów elektrycznych.  
 PN-EN 61230:2011 Prace pod napięciem. Przenośny sprzęt do uziemiania lub uziemiania i zwierania.

Autorzy: mgr inż. Robert Dżugan

mgr inż. Mateusz Romanica

Zatwierdzam:

Kraków, Sierpień 2011 r.

Prezes Zarządu  
Dyrektor  
*[Podpis]*  
mgr inż. Janusz Szajta