

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-91
	Końcówki zaciskowe do żył przewodów o przekrojach do 16 mm <sup>2</sup>	3068-03
		Grupa katalogowa 0671

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące końcówek zaciskowych przeznaczonych do zakończenia żył przewodów wielodrutowych o przekrojach do 16 mm<sup>2</sup>.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Norma dotyczy końcówek zaciskowych stosowanych do zabezpieczenia końców przewodów o żyłach wielodrutowych przed przemieszczaniem, połamaniem i powyginaniem drutów, ułatwiających zamocowanie przewodów w zaciskach wyrobów elektroinstalacyjnych.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. końcówka zaciskowa zamknięta** — końcówka, która przed zaciśnięciem jest ukształtowana w postaci tulejki.

**1.3.2. końcówka zaciskowa otwarta** — końcówka, która przed zaciśnięciem jest uformowana w kształcie litery U.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

### 2.1. Podział

**2.1.1. Podział końcówek zaciskowych w zależności od wykonania**

- zamknięte — bez wyróżnienia w oznaczeniu,
- otwarte — U.

**2.1.2. Podział końcówek zaciskowych w zależności od zamocowania**

- na żyłę przewodu — bez wyróżnienia w oznaczeniu,
- na żyłę i izolacji przewodu — I.

**2.1.3. Podział końcówek zaciskowych w zależności od dopuszczalnej temperatury otoczenia** — do pracy w temperaturze otoczenia nie przekraczającej:

- 125°C — bez wyróżnienia w oznaczeniu,
- 140°C — T140,
- 230°C — T230.

### 2.2. Oznaczenie

**2.2.1. Sposób budowy oznaczenia.** Oznaczenie powinno zawierać co najmniej:

- a) część słowną KOŃCÓWKA ZACISKOWA,
- b) symbol wykonania wg 2.1.1,
- c) symbol zamocowania wg 2.1.2,
- d) przekrój przewodu × długość końcówki wg 3.1,
- e) symbol dopuszczalnej temperatury otoczenia wg 2.1.3,
- f) numer normy.

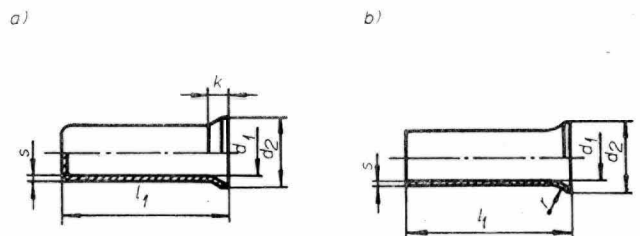
**2.2.2. Przykład oznaczenia** końcówki zaciskowej otwartej (U), mocowanej na żyłę przewodu, o przekroju przewodu 2,5 mm<sup>2</sup> i długości końcówki 7 mm, do pracy w temperaturze otoczenia do 125°C:

KOŃCÓWKA ZACISKOWA U 2,5×7 BN-91/3068-03

## 3. WYMAGANIA

### 3.1. Główne wymiary, w mm

a) końcówek zaciskowych zamkniętych — wg rys. 1 i tabl. I;



BN-91/3068-03-1

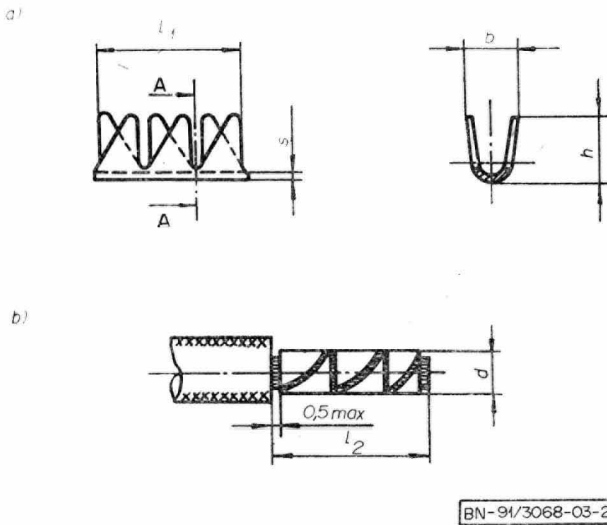
Rys. 1. Końcówka zaciskowa zamknięta  
a) ciągnięta z taśmy. b) cięta z rurki

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Elektrotechnicznego i Urządzeń Technologicznych ELGOS  
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego ELGOS dnia 29 lipca 1991 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1992 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 7/1991, poz. 19)

Tablica 1

Przekrój przewodu mm <sup>2</sup>	$l_1$		$d_1$		$d_2$ 0 -0,2	$k$ max	$r$ min	$s$ $\pm 0,05$
	wymiar	odchyłka	wymiar	odchyłka				
0,5	6	$\pm 0,4$	1	$+0,14$ 0	2,1	0,7	0,8	0,25
0,75	6		1,4		2,5			0,15
1	6 10		1,6		2,7			
1,5	7 10		1,8	2,9	1,2			
2,5	7	$\pm 0,4$	2,3	$+0,25$ 0		4	1,2	0,2
	12	$\pm 0,6$						
4	9	$\pm 0,4$	2,8	$\pm 0,3$ 0	4,8	1,5	1,6	0,2
	12	$\pm 0,6$						
6	10	$\pm 0,4$	3,6	5,8	7,5	1,5	1,6	0,2
	12	$\pm 10,6$						
	15							
10	12	$\pm 0,6$	4,5	7,5	1,5	1,6	0,2	
	15	$\pm 0,6$						
	18	$\pm 0,8$						
16	12	$\pm 0,6$	5,8	7,5	1,5	1,6	0,2	
	15	$\pm 0,6$						
	18	$\pm 0,8$						

b) końcówek zaciskowych otwartych mocowanych na żyłę przewodu wg rys. 2 i tabl. 2:

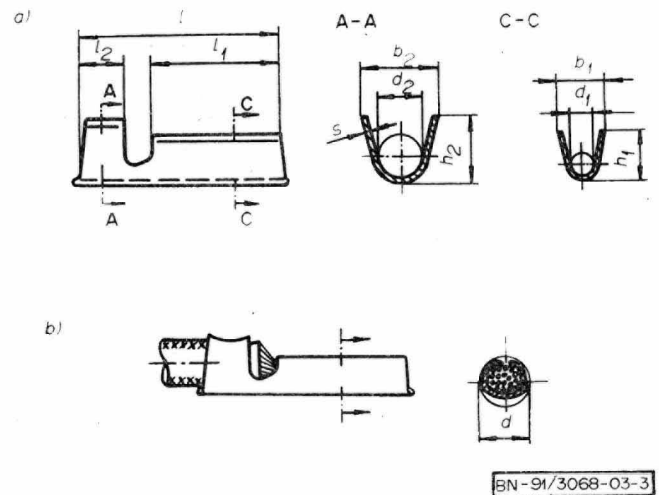


Rys. 2. Końcówka zaciskowa otwarta  
a) przed zaciśnięciem, b) po zaciśnięciu

Tablica 2

Przekrój przewodu mm <sup>2</sup>	$l_1$ $\pm 0,5$	$b$ $\pm 0,5$	$h$ $\pm 0,5$	$d$ max	$l_2$ $\pm 1$	$s$ $\pm 0,05$
0,75÷1	6	2,5	2,6	1,8	7	0,25
1,5			2,8	2		
2,5	7	3	3,2	2,5	8	

c) końcówek zaciskowych otwartych mocowanych na żyłę i izolacji przewodu — wg rys. 3 i tabl. 3.



Rys. 3. Końcówka zaciskowa otwarta odmiany I  
a) przed zaciśnięciem, b) po zaciśnięciu

Dopuszcza się wykonywanie końcówek zaciskowych dłuższych, po uzgodnieniu między wykonawcą i odbiorcą.

Szczegółów niezwymerowanych nie normalizuje się.

**3.2. Materiały.** Końcówki zaciskowe w zależności od temperatury otoczenia powinny być wykonane z odpowiednich materiałów i ewentualnie zabezpieczone pokryciem ochronnym wg tabl. 4.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów i pokryć, jeżeli są one co najmniej równorzędne pod względem odporności na korozję i temperaturę oraz własności mechanicznych i elektrycznych.

Tablica 3

Przekrój przewodu mm <sup>2</sup>	$l$ $\pm 0,5$	$l_1$ $\pm 0,35$	$l_2$ $\pm 0,25$	$b_1$ $\approx$	$b_2$ $\approx$	$d_1$ $+0,3$ 0	$d_2$ $+0,3$ 0	$h_1$ $\approx$	$h_2$ $\approx$	$s$ $\pm 0,05$	$d$ $-0,1$
0,5÷1	11	7	2,5	2,5	4	1,4	2,6	2,8	3,8	0,3	2,7
1,5	11	7	2,5	3	4	1,8	3	3,5	4,5	0,3	3,1
2,5	11	7	2,5	3,5	5	2,3	3,5	4,3	5,2	0,3	3,6
4	14	8,5	3,5	4	5,6	2,8	4,5	4,8	6,3	0,4	4,2
6	14	8,5	3,5	4,8	6,4	3,4	4,8	5,4	7,8	0,4	5,2

Tablica 4

Dopuszczalna temperatura otoczenia, °C	Materiał	Pokrycie ochronne
125	miedź	bez pokrycia
140	stop miedzi	bez pokrycia
230	stal stal nierdzewna	niklowanie bez pokrycia

Tablica 6

Przekrój przewodu mm <sup>2</sup>	Prąd obciążenia A
0,5	10
0,75	14
1	17
1,5	22
2,5	30
4	40
6	51
10	70
16	95

**3.3. Wykonanie.** Końcówki zaciskowe otwarte powinny być wykonane w postaci taśmy i połączone ze sobą.

Końcówki zaciskowe nie powinny mieć pęknięć, zadziórów i ostrych krawędzi. Ich powierzchnia powinna być gładka, bez zanieczyszczeń i śladów korozji.

**3.4. Przyłączanie przewodów.** Końcówki zaciskowe powinny umożliwiać przyłączenie przewodów przez zagniatanie przy użyciu przyrządów lub urządzeń wykonanych zgodnie z zaleceniami wytwórcy.

Końcówki zaciskowe powinny umożliwiać przyłączenie przewodu o żyłach miedzianej wielodrutowej, a po zaciśnięciu uzyskanie kształtu mieszczącego się w kole o średnicach wg 3.1.

Konstrukcja końcówek powinna umożliwiać przyłączenie przewodów bez specjalnego przygotowania końca żyły; skręcania drutów żyły nie traktuje się jako specjalne przygotowanie. Końcówki powinny być tak wykonane, aby w czasie zagniatania nie występowało wyslizgiwanie lub odcinanie drutów żyły.

Końcówki zaciskowe powinny obejmować wszystkie druty i żyły przewodu. Izolacja przewodu nie powinna wchodzić do uchwytu żyły przewodu.

**3.5. Wytrzymałość na narażenia mechaniczne.** Końcówki zaciskowe po zagnieceniu powinny być pewnie zamocowane.

Wymaganie uważa się za spełnione, jeżeli żyła przewodu nie zerwie się lub nie wysunie z końcówki przy obciążeniu w ciągu 1 min siłą działającą w kierunku zgodnym z osią żyły, o wartości podanej w tabl. 5.

Tablica 5

Przekrój przewodu mm <sup>2</sup>	0,5	0,75	1	1,5	2,5	4	6	10	16
Siła, N	50	70	105	140	200	250	350	500	800

**3.6. Spadek napięcia** przy obciążeniu probierczym wg tabl. 6, w warunkach próby wg 5.4.4 nie powinien przekraczać 10 mV.

**3.7. Stabilność pracy.** Końcówki zaciskowe powinny być odporne na cykliczne zmiany temperatury — od normalnej temperatury otoczenia do temperatury probierczej uzyskanej w warunkach badania wg 5.4.5.

**3.8. Cechowanie** — nie wymaga się.

#### 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Końcówki zaciskowe otwarte wykonane w postaci wstęgi powinny być nawijane na szpulach. Zwoje powinny być nawinięte równolegle i bez skręceń w poszczególnych warstwach. Natomiast szpula powinna zawierać tylko końcówki przeznaczone do przyłączenia przewodów o identycznym przekroju i sposobie mocowania. Koniec wstęgi powinien być oznaczony kolorem czerwonym i zabezpieczony przed rozwinięciem.

Każda szpula powinna być zaopatrzona w przywieszkę zawierającą co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórcy,
- oznaczenie wg 2.2,
- liczbę sztuk,
- datę produkcji,
- znak kontroli technicznej.

Dopuszcza się pakowanie końcówek otwartych zgodnie z PN-78/E-06300/23 rozdz. 2.

Końcówki zaciskowe zamknięte powinny być pakowane wg PN-78/E-06300/23 rozdz. 2.

Pozostałe wymagania — wg PN-78/E-06300/23.

**4.2. Przechowywanie i transport** — wg PN-78/E-06300/23.

#### 5. BADANIA

##### 5.1. Program badań

**5.1.1. Rodzaje badań** — wg PN-75/E-06300/00 p. 4.1.

**5.1.2. Zakres i kolejność badań** — wg tabl. 7.

**5.1.3. Próbkę do badań pełnych.** Do badań pełnych należy wykonać 20 próbek składających się z przewodu o minimalnej długości 150 mm i końcówki zaciśniętej na jednym odizolowanym końcu. Druty na drugim końcu powinny być zalutowane. Przyłączenie

przewodów powinno być zgodne z 3.4. W końcówkach mocowanych na żyłę i izolacji przewodu uchwytu izolacji powinien być odcięty, aby nie było dodatkowego połączenia mechanicznego i/lub elektrycznego między końcówką a przewodem.

Liczbę próbek, na których należy przeprowadzić badania, podano w tabl. 8.

Tablica 8

Lp.	Nazwa badania	Liczba próbek, sztuk
1	Oględziny	20
2	Sprawdzenie wymiarów	5
3	Sprawdzenie wytrzymałości na narażenia mechaniczne	
4	Sprawdzenie spadku napięcia	
5	Próba stabilności pracy	

**5.2. Kontrola jakości** — wg PN-75/E-06300/00 p. 4.3. Wadliwość dopuszczalna  $w_2$  — wg tabl. 9.

Tablica 9

Rodzaje wymagań	Wadliwość dopuszczalna $w_2$ , %
Wymagania wg 3.2 ÷ 3.4. sprawdzane próbą wg 5.4.1	2,5

Przykłady wyboru i stosowania planów badania oraz formularze rejestru kontroli — wg Informacji dodatkowych do PN-75/E-06300/00.

**5.3. Ogólne warunki wykonywania badań** — wg PN-75/E-06300/00 p. 4.4. W przypadku końcówek dostarczonych oddzielnie należy przygotować próbki wg 5.1.3 i przetrzymać je przez 24 h w temperaturze otoczenia.

#### 5.4. Opis badań

**5.4.1. Oględziny** polegają na sprawdzeniu wymagań wg 3.2 ÷ 3.4, których spełnienie można stwierdzić przez oględziny nie uzbrojonym okiem lub próbą ręczną, bez użycia narzędzi i przyrządów pomiarowych.

Sprawdzenie obejmuje:

- zgodność materiałów na podstawie orzeczeń atestowych lub sprawdzeń identyfikujących,
- wykonanie końcówek wg 3.3,
- przyłączanie przewodów wg 3.4.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli są spełnione powyższe wymagania.

**5.4.2. Sprawdzenie wymiarów.** Próbę należy wykonać, sprawdzając główne wymiary końcówek na zgodność z 3.1 za pomocą sprawdzianów lub przyrządów pomiarowych o dokładności zapewniającej zachowanie wymaganych tolerancji.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli są spełnione wymagania wg 3.1.

**5.4.3. Sprawdzenie wytrzymałości na narażenia mechaniczne** należy przeprowadzić na zrywarcie, maszynie wytrzymałościowej lub innym przyrządzie zapewniającym:

- stały, równomierny wzrost obciążenia,
- możliwość odczytu wartości obciążenia.

Wytrzymałość obciążenia nie powinna być mniejsza od podanej w 3.5.

**5.4.4. Sprawdzenie spadku napięcia.** Stanowisko probiercze składa się z pięciu zacisków główkowych odmienny C do przewodów o żyłach miedzianych wg PN-86/E-06291 załącznik 1, zamocowanych na wspólnej podstawie.

Badanie należy przeprowadzić na próbkach, które przeszły z wynikiem dodatnim próbę wg 5.4.3.

Przewody z zacisniętymi końcówkami wg 5.1.3 należy wprowadzić do zacisków w taki sposób, aby koniec żyły wystawał z zacisku i był dostępny do wykonania pomiaru spadku napięcia.

Śruby zaciskowe należy dokręcić momentem o wartości  $2/3$  momentu wg PN-86/E-06291 p. 3.1.6.

Tak przygotowane zaciski należy obciążyć prądem o wartości wg 3.6 i zmierzyć spadek napięcia między żyłą przewodu a zaciskiem.

Pozostałe postanowienia — wg PN-86/E-06291 p. 4.3.6.

Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli spadek napięcia na jednym zestyku w żadnym przypadku nie jest większy od wartości podanej w 3.6.

**5.4.5. Próba stabilności pracy.** Próbę należy wykonać na próbkach, które przeszły z wynikiem dodatnim badanie wg 5.4.4. Zarówno przed próbą, jak i podczas próby nie należy dokręcać śrub zaciskowych.

Próbki zamocowane w zaciskach należy umieścić w probierczym urządzeniu grzejnym, np. w termostacie o temperaturze początkowej  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ . Następnie zaciski należy poddać 20 cyklom nagrzewania i chłodzenia.

Każdy cykl składa się z następujących etapów:

— nagrzanie się ciągu około 20 min do temperatury równej dopuszczalnej temperaturze otoczenia badanych próbek,

— przetrzymanie w tej temperaturze z odchyłką  $\pm 5^\circ\text{C}$  przez około 10 min,

— ochłodzenie w ciągu około 20 min do temperatury około  $30^\circ\text{C}$  i przetrzymanie w tej temperaturze przez około 10 min, a następnie dalsze chłodzenie do temperatury  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperaturę należy mierzyć na główce śruby zaciskowej.

Dopuszcza się wykonywanie cykli nagrzewania i chłodzenia przez wkładanie do nagrzanego do temperatury probierczej termostatu, przetrzymanie przez 30 min i chłodzenie. Przyspieszone chłodzenie strumienia powietrza jest dopuszczalne.

Po ochłodzeniu należy zmierzyć spadek napięcia jak podano w 5.4.4.

Ocena wyniku próby — jak w 5.4.4.

**5.5. Ocena wyników badań** — wg PN-75/E-06300/00 p. 4.5.

## 6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1992 r. dopuszcza się wykonywanie próbek końcówek zaciskowych niezgodnych z normą, zastosowanych w wyrobach na podstawie dokumentacji opracowanej przed dniem 31 grudnia 1991 r.

K O N I E C

**INFORMACJE DODATKOWE**

**1. Instytucja opracowująca normę** — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Elektrotechnicznego i Urzędzeń Technologicznych ELGOS, Czechowice-Dziedzice.

**2. Normy związane**

PN-86/E-06291 Zaciski gwintowe do łączenia przewodów o przekrojach do 120 mm<sup>2</sup> w wyrobach elektroinstalacyjnych

PN-75/E-06300/00 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Postanowienia ogólne

PN-78/E-06300/23 Wyroby elektroinstalacyjne do użytku domowego i podobnego. Wymagania i badania podstawowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

**3. Zgodność z normami zagranicznymi**

Niemcy DIN 46 228 Blatt I (1973) Aderendhülsen ohne Isolierungsumfassung — norma zgodna

46 228 Blatt 2 (1964) Aderendhülsen mit Isolierungsumfassung — norma zgodna

46 228 Teil 3 (1964) Aderendhülsen ohne Isolierungsumfassung + offene Ausführung — norma zgodna

**4. Symbol wg SWW** — 1139-69 i 1131-981.

**5. Autor projektu normy** mgr inż. Tadeusz Szprycha — Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Elektrotechnicznego i Urzędzeń Technologicznych ELGOS w Czechowicach-Dziedzicach.