

ENERGOELEKTRYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-76 3076-07
	Materiały elektroizolacyjne Taśma szklana bezwłatkowa samosklejająca	
		Grupa katalogowa 0634

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania taśm szklanych bezwłatkowych samosklejających (dalej zwanych taśmą) wytworzonych z równoległych pasm włókna szklanego niskoalkalicznego (rowningu), bez wiązań poprzecznych i z nieutwardzonego syciwa organicznego.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Taśmę szklaną bezwłatkową samosklejającą stosuje się do wielowarstwowego bandażowania elementów maszyn i aparatów elektrycznych.

Największa dopuszczalna temperatura pracy ciągłej wynosi 155 °C.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje taśm różnią się wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj taśmy	Masa 1 m taśmy, g	Przekrój w stanie utwardzonym mm ²
TSE - 100	3,0 ± 0,2	1,2
TSE - 200	6,0 ± 0,4	2,4
TSE - 300	9,0 ± 0,6	3,6

2.2. Przykład oznaczenia taśmy szklanej bezwłatkowej samosklejającej rodzaju TSE - 100, o przekroju po utwardzeniu 1,2 mm²:

TAŚMA TSE - 100 BN-76/3076-07

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Taśma powinna na całej swej długości mieć ściśle równoległe pasma rowningu, bez miejscowych pętlei. Zabarwienie taśmy na całej długości powinno być jednolite bez widocznych plam.

Kolor taśmy pozostawia się do uzgodnienia między producentem i zamawiającym.

3.2. Odwijalność taśmy. Taśma podczas odwijania ze szpuli nie powinna strzępić się ani zrywać.

3.3. Masa jednostkowa taśmy - wg tabl. 1.

3.4. Zawartość syciwa w taśmie - 20÷25 % wagowo, jeśli między producentem i zamawiającym nie uzgodniono inaczej.

3.5. Elastyczność. Po zgięciu taśmy nieutwardzonej o 180° w temperaturze 20 ± 5 °C taśma nie powinna wykazywać pęknięć ani wykruszeń syciwa.

3.6. Czas żelowania w temperaturze 130 °C nie powinien przekraczać 180 min.

3.7. Wytrzymałość na zerwanie - wg tabl. 2.

Tablica 2

Rodzaj taśmy	Wytrzymałość na zerwanie taśmy daN, co najmniej		
	w stanie nie- utwardzonym	w stanie utwardzonym	
		w 20 °C	w 155 °C
TSE - 100	45	100	70
TSE - 200	90	200	140
TSE - 300	135	300	210

3.8. Wytrzymałość dielektryczna doraźna w warunkach próby wg 5.4.8 powinna wynosić co najmniej:

- 5 kV/mm - przy badaniu prostopadle do warstw włókna szklanego,
- 10 kV - przy badaniu równolegle do warstw włókna szklanego.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Taśmy powinny być nawinięte na szpule. Masa szpuli z taśmą nie powinna przekraczać 10 kg. Szpula z taśmą powinna być zabezpieczona przed wilgocią przez szczelne zamknięcie w worku z tworzywa sztucznego.

Zgłoszona przez Instytut Elektrotechniki
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Maszyn i Aparatów Elektrycznych EMA dnia 22 maja 1976 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1977 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 16/1976 poz. 56)

Każda szpula powinna mieć etykietkę zawierającą co najmniej następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) numer partii,
- c) oznaczenie wg 2. 2,
- d) masę netto,
- e) datę produkcji.

4. 2. Przechowywanie. Taśmę opakowaną wg 4. 1 należy przechowywać w pomieszczeniach nienastępczonych, o temperaturze poniżej 30 °C i o wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 75 %, wolnych od substancji palnych.

Taśma przechowywana w podanych warunkach oraz w temperaturze i czasie wg tabl. 3 nie powinna wykazywać odchyłań od wymagań normy.

Tablica 3

Temperatura przechowywania, °C		Czas przechowywania, miesiące
powyżej	do	
	0	12
0	10	6
10	20	3
20	30	1,5

4. 3. Transport. W czasie transportu opakowania wg 4. 1 powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi, zanieczyszczeniami, uderzeniami, tarciami i innymi uszkodzeniami.

Ładowanie i rozładowanie taśm powinno być wykonane z uwzględnieniem ostrzeżenia: Nie rzucać, zgodnie z aktualnymi Przepisami o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych i samochodów ciężarowych w komunikacji wewnętrznej.

5. BADANIA

5. 1. Program badań.

5. 1. 1. Badania pełne należy przeprowadzać przy bieżącej produkcji co najmniej raz na pół roku oraz przy każdej zmianie technologii produkcji lub stosowanych surowców. Badania pełne obejmują sprawdzenie zgodności wyrobu z wszystkimi wymaganiami niniejszej normy.

5. 1. 2. Badania niepełne należy przeprowadzać dla każdej partii taśmy.

Badania niepełne obejmują sprawdzenie:

- a) wyglądu zewnętrznego (3. 1),
- b) odwijalności taśmy (3. 2),
- c) masy jednostkowej taśmy (3. 3),
- d) zawartości syciwa (3. 4),
- e) elastyczności (3. 5),
- f) czasu żelowania (3. 6).

5. 2. Określenie partii. Za partię uważa się taśmę jednego rodzaju w ilości nie przekraczającej 125 szpul.

5. 3. Pobieranie próbek. Do badań pełnych należy pobrać z bieżącej produkcji dwie szpule.

Do badań niepełnych z przedstawionej do odbioru partii należy pobrać w sposób losowy na ślepo liczbę szpul wg tabl. 4.

Tablica 4

Liczność partii (Liczba szpul)		Liczność próbek (Liczba szpul)
powyżej	do	
-	8	2
8	27	3
27	64	4
64	125	5

Z każdej pobranej do badań szpuli należy odwinąć około 1 kg taśmy, po czym przewinąć na pustą szpulę próbkę do badań w ilości:

- a) około 1 kg taśmy - w przypadku badań pełnych,
 - b) około 0,3 kg taśmy - w przypadku badań niepełnych.
- Podczas odwijania prowadzić badanie wg 5. 4. 1 i 5. 4. 2. Po przewinięciu próbek szpule dołączyć do partii.

5. 4. Opis badań

5. 4. 1. Sprawdzanie wyglądu zewnętrznego. W trakcie odwijania taśmy ze szpuli wg 5. 3 należy nieuzbrojonym okiem sprawdzić stan taśmy z wymaganiami wg 3. 1.

5. 4. 2. Sprawdzanie odwijalności taśmy. W trakcie odwijania taśmy ze szpuli wg 5. 3 należy sprawdzić zgodność z wymaganiami wg 3. 2.

5. 4. 3. Oznaczanie masy jednostkowej taśmy. Odcinek taśmy o długości około 3 m, odmierzony z dokładnością do $\pm 0,005$ m należy zważyć z dokładnością do 0,01 g. Masę (m) 1 m taśmy w g należy obliczyć wg wzoru

$$m = \frac{m_1}{L} \quad (1)$$

w którym:

- m_1 - masa próbki, g,
 L - długość próbki, m.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch oznaczeń.

Oznaczanie masy jednostkowej można wykonać przyjmując wyniki otrzymane podczas badania wg 5. 4. 4 i obliczając masę (m) 1 m taśmy wg wzoru

$$m = \frac{m_1 - m_2}{L} \quad (2)$$

w którym:

- m_1 - masa tygla z taśmą przed wyprażeniem, g,
 m_2 - masa tygla, g,
 L - długość próbki, m.

5.4.4. Sprawdzanie zawartości syciwa. Odcinek taśmy o długości około 3 m odmierzony z dokładnością $\pm 0,005$ m należy włożyć do uprzednio wyprażonego w temperaturze 600°C do stałej masy i zważonego tygla porcelanowego, po czym zważyć. Tygiel z taśmą należy wyprażyć w temperaturze $600 \pm 50^\circ\text{C}$ do stałej masy, ostudzić w eksykatorze i zważyć.

Ważenie należy wykonać z dokładnością co najmniej 0,01 g.

Zawartość syciwa (Z) w procentach należy obliczyć wg wzoru

$$Z = \frac{m_1 - m_3}{m_1 - m_2} \cdot 100 \quad (3)$$

w którym:

m_1 - masa tygla z taśmą przed wyprażeniem, g,

m_2 - masa tygla, g,

m_3 - masa tygla z taśmą po wyprażeniu, g.

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch oznaczeń.

5.4.5. Sprawdzanie elastyczności taśmy. Odcinek taśmy o długości około 0,5 m zgiąć w pół, ścisnąć palcami w miejscu zgięcia i wyprostować.

W czasie zginania i prostowania taśma nie powinna pękać, a syciwo nie powinno wykruszać się.

5.4.6. Oznaczanie czasu żelowania. Za stan zżelowania uważa się stan, w którym taśma na skutek zmian zachodzących w syciwie podczas ogrzewania traci kleistość i plastyczność.

Z odcinków taśmy o długości około 1 m należy przygotować 5 jednakowych zwitków i umieścić je w suszarce nagrzanej do temperatury $130 \pm 2^\circ\text{C}$. Po 180 min do zwitków taśmy o temperaturze 130°C należy docisnąć skrawek taśmy szklanej o grubości około 0,2 mm.

Syciwo w taśmie uważa się za zżelowane, jeśli tkanina szklana nie przykleja się do zwitków.

5.4.7. Badanie wytrzymałości na zerwanie

5.4.7.1. Badanie wytrzymałości na zerwanie taśmy nieutwardzonej. Dwa kawałki tkaniny szklanej o grubości większej niż 0,15 mm i wymiarach 50×50 mm należy położyć na pasku folii aluminiowej w odległości 200 mm od siebie, jak pokazano na rys. 1a).

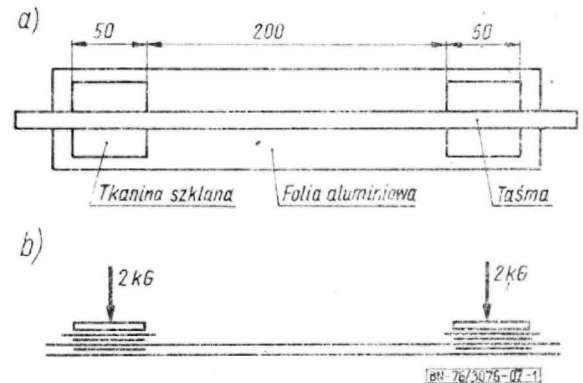
Przygotowanym lepishczem epoksydowym (zmieszano wagowo 100 części żywicy Epidian 5 i 10 części utwardzacza Z-1) należy za pomocą pręcika metalowego lub szklanego pokryć oba kawałki tkaniny.

Następnie naciągniętą w rękach próbkę taśmy o długości około 400 mm należy położyć na kawałkach tkaniny wg rys. 1a). Każdy z kawałków tkaniny, na których leży taśma należy przykryć takim samym kawałkiem tkaniny szklanej, po czym położyć na nie kawałki folii i przycisnąć cię-

żarkami o masie około 2 kg jak pokazano na rys. 1b). Tak przygotowaną taśmę należy pozostawić na co najmniej 20 h w temperaturze $20 \pm 5^\circ\text{C}$ do utwardzenia, po czym usunąć ciężarki oraz folię i obciąć wystające końce taśmy.

Pomiar siły zrywającej należy wykonać na maszynie wytrzymałościowej przy odległości między szczękami równej 200 mm i szybkości posuwu szczęk - 90 mm/min.

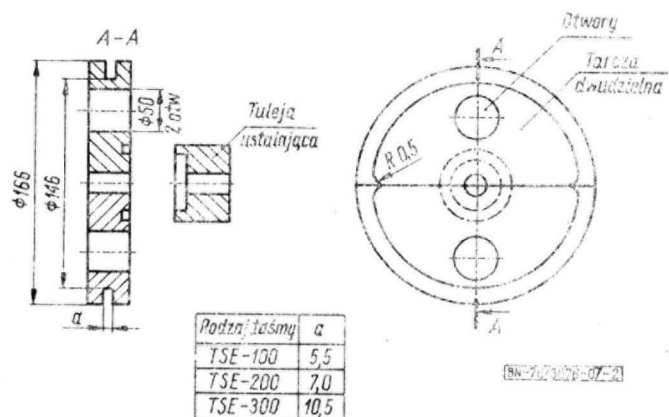
Za wynik badania należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej trzech pomiarów.



Rys. 1

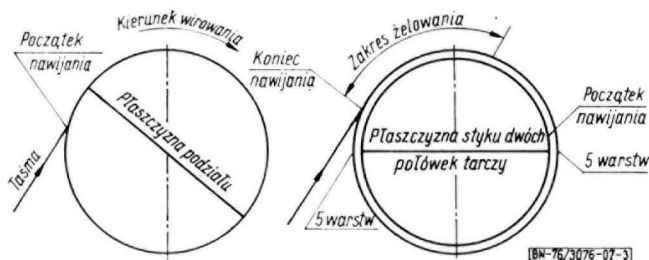
5.4.7.2. Badanie wytrzymałości na zerwanie taśmy utwardzonej. Na zmontowany przyrząd wg rys. 2 należy nawinąć 5 pełnych zwojów taśmy, stosując przy nawijaniu naciąg równy 0,4 wytrzymałości taśmy w stanie nieutwardzonym wg 3.7.

W płaszczyźnie styku dwóch połówek tarczy powinno znajdować się 5 warstw taśmy, dlatego zakończenie nawijania powinno znajdować się na tej samej połowie tarczy co i początek nawijania.



Rys. 2

Schemat nawijania taśmy na tarczę pokazano na rys. 3.



Rys. 3

Po nawinięciu taśmy należy urządzenie zatrzymać i przymocować przez żelowanie koniec taśmy w miejscu oznaczonym na rys. 3, po czym taśmę obciąć. Żelowanie końca taśmy należy wykonać za pomocą odpowiednio wygiętego pręta żelaznego kształtem dopasowanego do rowka tarczy i ogrzanego do temperatury 200°C . Następnie tarczę należy umieścić w suszarce w temperaturze 130°C na 24 h.

Po wyjęciu tarczy z suszarki i ostudzeniu należy usunąć tuleję ustalającą i tarczę umieścić w uchwytach maszyny wytrzymałościowej. Pomiar siły zrywającej należy wykonać w temperaturze 20 lub 155°C przy szybkości posuwu szczęk równym 90 mm/min .

Siła zrywająca pojedynczą taśmę równa się $0,1$ siły zrywającej uzyskanej podczas pomiaru.

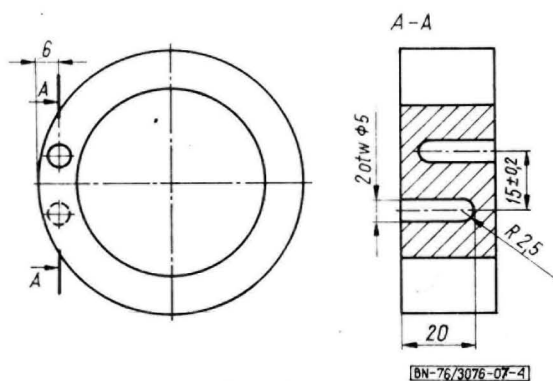
Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej trzech pomiarów.

5.4.8. Badanie wytrzymałości dielektrycznej doraźnej

a) Prostopadle do warstw włókna szklanego. Na pokryty lakierem silikonowym i nagrzanym do temperatury 130°C trzpień stalowy o średnicy 50 mm i długości około 100 mm nawinąć taśmę utrzymując stały skok równy szerokości taśmy oraz naciąg równy $0,4$ wytrzymałości taśmy w stanie nieutwardzonym zgodnie z 3.7.

Po nawinięciu próbki w kształcie rury z uwzględnieniem nadmiaru na obróbkę mechaniczną, umieścić trzpień w suszarce o temperaturze 130°C i ogrzewać przez 24 h. Po zdjęciu rury z trzpienia i ochłodzeniu poddać ją obróbce mechanicznej – obtoczyć z zewnątrz do uzyskania grubości ścianki $3 \pm 0,2\text{ mm}$.

b) Równoległe do warstw włókna szklanego. Wykonać próbkę w kształcie rury, jak w poz. a), z tym, że grubość ścianki rury powinny wynosić co najmniej 10 mm . Po utwardzeniu i zdjęciu rury z trzpienia nie obtaczając z zewnątrz pociąć rurę na odcinki długości 25 mm i w czołowych powierzchniach wykonać otwory nieprzelotowe wg rys. 4.



Rys. 4

Badania wykonać wg PN-69/E-04404. Wynik badania uznać za dodatni jeżeli wyniki pomiarów wykonanych na trzech próbkach dla każdego kierunku ułożenia włókna szklanego są zgodne z wymaganiami 3.8.

5.5. Ocena wyników badań. W przypadku wystąpienia niezgodności któregoś z wyników badań z wymaganiami normy, dane badanie należy powtórzyć używając do powtórnych prób 2-krotnej ilości wybranych losowo próbek.

W przypadku powtórnego ujemnego wyniku badania partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę – Instytut Elektro-techniki, Warszawa.

2. Normy związane

PN-69/E-04404 Materiały elektroizolacyjne stałe. Metody pomiaru wytrzymałości dielektrycznej napięciem o częstotliwości przemysłowej

3. Normy zagraniczne

USA ASTM D 2290-64 T Tentative method of test for Ap-

parent tensile strength of parallel reinforced Plastics by split disk method

4. Autorzy projektu normy – mgr Andrzej Traczewski, Ryszard Martyna – Instytut Elektrotechniki Oddział we Wrocławiu.

5. Uwagi do wydania 2. Wydanie 2 – stan aktualny: marzec 1982 – poprawiono oczywiste błędy.