

ELEKTRO- ENERGETYKA	NORMA BRANŻOWA	BN-77
	Lakier i emalie poliuretanowe elektroizolacyjne DDL do pokrywania uzwojeń	3078-07
		Zamiast BN-67/3078-07
		Grupa katalogowa VI 34

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są lakier i emalie elektroizolacyjne poliuretanowe schnące na powietrzu, odporne na łuk elektryczny.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Lakier oraz emalie przeznaczone są do pokrywania uzwojeń i innych części wewnętrznych urządzeń elektrycznych pracujących w warunkach klimatów: umiarkowanego, morskiego i tropikalnego. Najwyższa dopuszczalna temperatura dla pracy ciągłej wynosi 155°C. W przypadku gdy powłoki poliuretanowe nakłada się na podłoże metalowe, zaleca się w celu zwiększenia przyczepności powłok do podłoża stosowanie farby poliwinylowej do gruntowania przeciwrzewnej reaktywnej wg BN-70/6113-18.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Rodzaje. Rozróżnia się następujące rodzaje wyrobów elektroizolacyjnych poliuretanowych:

- lakier poliuretanowy elektroizolacyjny DDL do pokrywania uzwojeń,
- emalie poliuretanowe elektroizolacyjne DDL do pokrywania uzwojeń.

2.2. Podział składników wyrobów. Wyroby wymienione w 2.1 otrzymuje się przez zmieszanie następujących składników:

L-1 — składnik I lakieru stanowiący roztwór żywicy poliestrowej,

E-1 — składnik I emalii stanowiący pigmentowany roztwór żywicy poliestrowej,

LE-2 — składnik II lakieru i emalii stanowiący roztwór żywicy izocyjanianowej — izocyn PT-100 R.

2.3. Przykład oznaczenia

a) lakieru elektroizolacyjnego poliuretanowego DDL do pokrywania uzwojeń:

LAKIER ELEKTROIZOLACYJNY POLIURETANOWY
DDL DO POKRYWANIA UZWOJEŃ BN-77/3078-07
SWA 7613-172-000

b) emalii poliuretanowej elektroizolacyjnej DDL do pokrywania uzwojeń brązowej:

EMALIA POLIURETANOWA ELEKTROIZOLACYJNA
DDL DO POKRYWANIA UZWOJEŃ BRĄZOWA
BN-77/3078-07 SWA 7663-172-290

3. WYMAGANIA I BADANIA

3.1. Wymagania

3.1.1. Wymagania dotyczące składników — wg tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Wymagania	Składniki			Metody badań wg
		L-1	E-1	LE-2	
1	Jednolitość	zgodnie z PN-72/C-81503			
2	Lepkość mierzona aparatem Höpplera, cP	—	—	120 : 250	3.6
	Lepkość mierzona kubkiem Forda, s	47 ÷ 55	45 ÷ 60		

3.1.2. Wymagania dotyczące wyrobów — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Wymagania	Wyroby		Metody badań wg	
		lakier	emalia		
1	2	3	4	5	
1	Wstępne próby techniczne: — pozostałość na sicie o boku oczka kwadratowego 0,063, % wag., najwyżej	zgodnie z PN-72/C-81503			
		—	0,1	PN-75/C-81505	

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przemysłu Tworzyw i Farb
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Tworzyw i Farb
dnia 28 kwietnia 1977 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu
od dnia 1 stycznia 1978 r. (Dz. Norm. i Miar nr 14/1977 poz. 50)

cd. tabl. 2

Lp.	Wymagania	Wyroby		Metody badań wg
		lakier	emalia	
1	2	3	4	5
2	Lepkość mierzo- na kubkiem Forda, s	48 ÷ 55		3-6
3	Zawartość sub- stancji nielot- nych, %	46 ± 2	48 ± 3	PN-67/E-04410
4	Zawartość za- nieczyszczeń na powłoce	dopuszczalne ślady drobnych zanieczyszczeń		PN-60/E-04411
5	Czas schnięcia powłoki w tem- peraturze 20 ± 2°C i wilgot- ności względnej powietrza 65 ± 5%, do uzy- skania stop- nia 3, godz, naj- wyżej	6		PN-69/C-31519
6	Nasiąkliwość powłoki po 24- godzinnym za- nurzeniu w wo- dzie, %, najwy- żej	2,5	3	PN-76/C-81521
7	Odporność po- włoki na olej transformatoro- wy	niedopuszczalne zmatowienie, spęczenie lub uszkodzenie po- włoki ołówkiem twardości HB		PN-60/E-04411
8	Elastyczność po- włoki	2		PN-76/C-81528 metoda A
9	Elastyczność po- włoki po przy- spieszonym sta- rzeniu w tem- peraturze 175 ± 5°C w czasie 168 godz	2		PN-76/C-81528 metoda A
10	Twardość względna po- włoki, co naj- mniej	0,3		PN-73/C-81530
11	Mięknienie po- włoki w tempe- raturze 155°C	sączek nie po- winien przyle- piać się do po- włoki; niedo- puszczalne śla- dy włókien i śląd odcisku sączka na po- włoce		PN-60/E-04411

cd. tabl. 2

Lp.	Wymagania	Wyroby		Metody badań wg
		lakier	emalia	
1	2	3	4	5
12	Wytrzymałość dielektryczna powłoki, kV/mm co najmniej: — w tempera- turze 20 ± 5°C, przy wilgotności względnej powietrza 65 ± 5% — w tempera- turze 155 ± 2°C — po 24 godz zanurzenia w wodzie — po 120 godz zanurzenia w wodzie	70 30 40 30	60 30 25 25	PN-60/E-04411
13	Oporność wła- ściwa skrośna powłoki, bada- na za pomocą elektrod z folii aluminiumowej, Ω × cm, co naj- mniej: — w tempera- turze 20 ± 5°C, przy wilgotności względnej powietrza 65 ± 5% — po 24-godzinnym zanurzeniu w wodzie	10 ¹⁴ 10 ¹¹		PN-71/E-04405 PN-71/E-04405
14	Odporność po- włoki na łuk elektryczny, s, co najmniej	6		PN-60/E-04411
15	Odporność po- włoki na dzia- łanie gorącego wilgotnego po- wietrza po 28 i 56 dniach — wygląd po- włoki — wytrzymałość dielektryczna powłoki, kV/mm, co najmniej	bez zmian 40 — po 28 dniach 30 — po 56 dniach		PN-67/E-04350 PN-60/E-04411

cd. tabl. 2

Lp.	Wymagania	Wyroby		Metody badań
		lakier	emalia	wg
1	2	3	4	5
15	— elastyczność powłoki	3 — po 28 dniach 5 — po 56 dniach dopuszcza się pękanie powłoki na podłożu stalowym, jeżeli oddzielona powłoka spełnia wymagania		PN-76/C-81528 metoda A
16	Odporność powłoki na działanie suchego gorącego powietrza po 2 i 4 cyklach: — wygląd powłoki — wytrzymałość dielektryczna powłoki kV/mm, co najmniej — elastyczność powłoki	bez zmian		PN-67/E-04350
		40 3 dopuszcza się pękanie powłoki na podłożu stalowym, jeżeli oddzielona powłoka spełnia wymagania		PN-60/E-04411 PN-76/C-81528 metoda A
17	Odporność powłoki na działanie grzybów pleśniowych, najwyżej	4		PN-67/E-04350

3.2. Trwałość. Składniki L-1, E-1, LE-2 powinny spełniać wymagania wymienione w normie w ciągu 6 miesięcy, licząc od daty produkcji. Dopuszcza się w tym okresie wzrost lepkości składników L-1 i E-1 najwyżej o 20% oraz wzrost zawartości składników nietlonych w składniku LE-2 najwyżej o 10%. Wyparowany w czasie składowania rozpuszczalnik należy uzupełnić:

— w składnikach L-1 i E-1, stosując rozpuszczalnik o następującym składzie recepturowym: octan etylu gat. I wg BN-73/6026-61, cykloheksanon wg BN-66/6026-27 i toluen wg PN-65/C-97003 w stosunku wagowym 2 : 2 : 1,

— w składniku LE-2, stosując techniczny octan etylu gat. I wg BN-73/6026-61.

3.3. Program badań

3.3.1. Badania pełne polegają na sprawdzeniu zgodności ze wszystkimi wymaganiami podany-

mi w 3.1. Badania te należy wykonywać co najmniej raz w roku oraz przy każdej zmianie stosowanych surowców i metod technologicznych mogących mieć wpływ na wyniki badań oraz w przypadku badań rozjemczych.

3.3.2. Badania niepełne polegają na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi:

- jednolitości,
 - lepkości,
 - zawartości substancji nietlonych,
 - zawartości zanieczyszczeń w powłoce,
 - czasu schnięcia,
 - nasiąkliwości powłoki pod wpływem działania wody,
 - wytrzymałości powłoki na zginanie,
 - wytrzymałości powłoki na zginanie po przyspieszonym starzeniu,
 - twardości względnej powłoki,
 - mięknienia powłoki w temperaturze 155°C.
- Badania niepełne należy wykonać dla każdej partii wyrobu.

3.4. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej należy wykonać wg PN-74/C-81500 po przeprowadzeniu wstępnych prób technicznych wg PN-72/C-81503.

3.5. Przygotowanie powłok do badań

3.5.1. Przygotowanie wyrobu. Bezpośrednio przed malowaniem należy mieszać składniki lakieru lub emalii wg proporcji podanych w tabl. 3. Przygotowany do badań wyrób lakierowy powinien być zużyty w czasie nie dłuższym niż 8 godz od chwili mieszania składników.

Tablica 3

Rodzaj wyrobu	Składniki		
	L-1	E-1	LE-2
Lakier elektroizolacyjny	66	-	31
Emalie elektroizolacyjne	-	71	29

3.5.2. Przygotowanie powłok. Powłoki należy przygotować zgodnie z PN-60/E-04411 p. 2.4, stosując badany lakier lub emalię przygotowaną wg 3.5.1. Do badania nasiąkliwości przygotować powłoki na płytkach stalowych wg PN-74/C-81513. Powłoki suszyć w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $65 \pm 5\%$ do uzyskania 3 stopnia wyschnięcia zgodnie z tabl. 2. Powłoki powinny mieć grubość $50 \div 70 \mu\text{m}$.

3.5.3. Aklimatyzacja powłok. Powłoki przed wykonaniem badań należy aklimatyzować przez 168 godz w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej powietrza $65 \pm 5\%$.

3.5.4. Pomiar grubości powłok. Należy wykonać wg PN-60/E-04411 p. 2.4.6.

3.5.5. Liczba powłok do badań. Powłoki należy przygotować w liczbie zgodnej z tabl. 1 PN-60/E-04411. Dodatkowo należy przygotować:

a) 10 powłok na płytkach z blachy miedzianej walcowanej o wymiarach 35×25 mm, przeznaczonych do badania odporności na pleśń,

b) 3 powłoki na płytkach miedzianych o wymiarach 100×30 mm, przeznaczone do badania wytrzymałości na zginanie po klimatyzacji,

c) 3 powłoki na płytkach miedzianych lub stalowych o wymiarach 150×100 mm przeznaczone do badania wytrzymałości dielektrycznej po klimatyzacji,

d) 3 powłoki na płytkach miedzianych lub stalowych o wymiarach 150×30 mm przeznaczone do badania wyglądu powłoki po klimatyzacji.

3.6. Oznaczenie lepkości wykonać zgodnie z PN-75/C-81508, stosując kubek Forda o średnicy

2 mm, natomiast dla składnika LE-2 lepkościerzem Höpplera wg PN-68/C-04019.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Składnik LE-2 należy pakować w pudełko o przekroju okrągłym z wieczkiem weiskany pojemności 5 dm^3 lub mniejsze. Wieczka powinny być dokładnie zamknięte i dodatkowo uszczelnione.

Składnik L-1 oraz E-1 należy pakować zgodnie z PN-73/C-81400 w szczelnie zamknięte pudełko o przekroju okrągłym z wieczkiem weiskany pojemności 5 dm^3 lub hobotki uniwersalne z blachy ocynkowanej pojemności 25 dm^3 .

4.2. Przechowywanie i transport — zgodnie z PN-73/C-81400.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Dębicka Fabryka Farb i Lakierów.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-67/3078-07

a) wprowadzono nazewnictwo i symbolikę wg SWW,
b) wyeliminowano składnik E-3, który obecnie jest mieszany u producenta ze składnikami L-1 i E-1,

c) wprowadzono aktualne metody badań dotyczące wstępnych prób technicznych, czasu schnięcia, wytrzymałości na zginanie i twardości.

3. Normy związane

PN-68/C-04019 Pomiar lepkości dynamicznej lepkościerzem Höpplera

PN-73/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport

PN-74/C-81500 Wyroby lakierowe. Pobieranie próbek i przygotowywanie średniej próbki laboratoryjnej

PN-72/C-81503 Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne

PN-75/C-81505 Wyroby lakierowe. Oznaczanie pozostałości na sicie

PN-75/C-81508 Wyroby lakierowe. Oznaczanie czasu wpływu kubkami wypływowymi (lepkość umowna)

PN-74/C-81513 Wyroby lakierowe. Płytki do badań

PN-69/C-81519 Wyroby lakierowe. Określanie stopnia wyschnięcia

PN-76/C-81521 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości

PN-76/C-81528 Wyroby lakierowe. Oznaczanie elastyczności powłok lakierowych przez zginanie

PN-73/C-81530 Wyroby lakierowe. Oznaczanie względnej twardości powłok

PN-65/C-97003 Toluen

PN-71/E-04405 Materiały elektroizolacyjne stałe. Pomiar elektrycznej oporności

PN-67/E-04410 Lakiery elektroizolacyjne do nasycania uzwojeń. Badania techniczne

PN-60/E-04411 Lakiery i emalie elektroizolacyjne do pokrywania uzwojeń maszyn i aparatów elektrycznych. Badania techniczne

PN-67/E-04350 Urządzenia elektroenergetyczne w wykonaniu tropikalnym. Metody badania odporności klimatycznej i mechanicznej

BN-66/6026-27 Produkty organiczne. Cykloheksanon

BN-73/6026-61 Octan etylu techniczny

BN-70/6113-13 Farby poliwinylowe do gruntowania powierzchni twardej reaktywne

1. Wymagania dotyczące rozpuszczalnika dla składników L-1 i E-1 wymienionego w p. 3.2 niniejszej normy

a) lotność względem eteru $17 \div 37$,

b) temperatura zapłonu, co najmniej -5°C ,

c) destylacja normalna:

— początek destylacji, $^\circ\text{C}$ $76 \div 78$,

— 94% produktu powinno przedestylować do temperatury, $^\circ\text{C}$ $154 \div 155$.

5. Wymagania dotyczące żywicy izocyjanianowej — Izocyn PT-100 R

a) zawartość grup izocyjanianowych, % $11 \div 12$,

b) zawartość wolnych toluilenuodwizocyjanianów, %, nie więcej niż 3,

c) zawartość nielotnych substancji, % 65 ± 3 ,

d) lepkość w 25°C , cP $120 \div 250$,

e) barwa w skali jodowej nie wyższa niż 3.

6. Autorzy projektu normy — mgr inż. Barbara Przygoda i mgr inż. Anna Hosaja, Zakłady Tworzyw i Farb w Pustkowie, Zakład Farb w Dębicy.