UKD 667.637.4:621.315.617.4

| ELEKTROENERGETYKA | NORMA BRANŻOWA<br>Lakiery poliestrowe elektroizolacyjne LSC i LSN do przewodów nawojowych, bezbarwne | BN-81<br>3078-15<br><br>Grupa katalogowa 0634 |
|---|---|---|

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są lakiery poliestrowe elektroizolacyjne do przewodów nawojowych, stanowiące roztwory żywic poliestrowo-tereftalowych i polihydantoinowych w rozpuszczalnikach organicznych.

**1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** Lakiery poliestrowe elektroizolacyjne są przeznaczone do izolowania przewodów nawojowych miedzianych i aluminiowych.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Rodzaje.** Rozróżnia się następujące rodzaje lakierów poliestrowych elektroizolacyjnych do przewodów nawojowych w zależności od przeznaczenia:

— lakier poliestrowy elektroizolacyjny do przewodów nawojowych LSC do izolowania przewodów nawojowych typu DNE155 i DN2E155 wg PN-75/E-90200[1]) oraz do przewodów typu ADN2Es i ADN3Es[2]);

— lakier poliestrowy elektroizolacyjny do przewodów nawojowych LSN do izolowania przewodów nawojowych typu DNE155u i DN2E155 wg PN-75/E-90200[1]) oraz dla ADN2Es i ADN3Es[2]).

**2.2. Przykład oznaczenia** lakierów poliestrowych elektroizolacyjnych do przewodów nawojowych:

LAKIER POLIESTROWY ELEKTROIZOLACYJNY LSC DO PRZEWODÓW NAWOJOWYCH BEZBARWNY BN-81/3078-15 SWA 7513-197-000

LAKIER POLIESTROWY ELEKTROIZOLACYJNY LSN DO PRZEWODÓW NAWOJOWYCH BEZBARWNY BN-81/3078-15 SWA 7513-214-000

[1]) Patrz Informacje dodatkowe p. 3.
[2]) Patrz Informacje dodatkowe p. 5.

## 3. WYMAGANIA I BADANIA

**3.1. Zestawienie wymagań i metod badań lakierów w stanie ciekłym** — wg tabl. 1.

**3.2. Zestawienie wymagań i metod badań warstwy emalii na przewodzie o średnicy znamionowej 1 ±0,010 mm** — wg tabl. 2.

**Tablica 1**

| Wymagania | Rodzaj lakieru | | Metody badań wg |
|---|---|---|---|
| | LSC | LSN | |
| a) Wstępne próby techniczne | zgodnie z | | PN-72/C-81503 |
| b) Czas wypływu (lepkość umowna) mierzony kubkiem o średnicy otworu wypływowego 4 mm, s | 160 ÷ 260 | | PN-81/C-81508 metoda A |
| c) Rozcieńczalność rozcieńczalnikiem wg 3.8 | całkowita, bez wytrąceń, rozwarstwień i zmętnień | | PN-77/E-04410 2.1.5 |
| d) Zawartość substancji nielotnych, % mas., co najmniej | 30 | | 3.9.1 |
| e) Gęstość, g/cm$^3$, najwyżej | 1,15 | | BN-64/6110-11 |
| f) Temperatura zapłonu, °C, co najmniej | 21 | | PN-75/C-04009 |

Zgłoszona przez Zjednoczenie Przemysłu Tworzyw i Farb PLASTOFARB
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Tworzyw i Farb PLASTOFARB dnia 9 września 1981 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1982 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 5/1982 poz. 11 )

WYDAWNICTWA NORMALIZACYJNE 1982. Druk. Wyd. Norm. W-wa. Ark. wyd. 0,50 Nakł. 4400+55 Zam. 475/82 Cena zł 8,00

**Tablica 2**

| Wymagania | Rodzaj lakieru | | Metody badań wg PN-75/E-04164 |
|---|---|---|---|
| | LSC | LSN | |
| a) Wygląd izolacji lakierowej na przewodzie długości pomiarowej 5 m | powłoka powinna mieć powierzchnię gładką, bez wtrąceń ciał obcych, pęcherzy lub innych wad emaliowania; pojedyncze nacieki na powierzchni są dopuszczalne, jeżeli nie powodują przekroczenia dopuszczalnych wymiarów przewodu | | arkusz 01 |
| b) Największa dopuszczalna średnica zewnętrzna przewodu, mm | 1,068 | | arkusz 01 |
| c) Elastyczność, nawijanie na trzpień<br>- średnica trzpienia | warstwa emalii nie powinna pękać<br>d | | arkusz 04<br>p. 2.1 |
| d) Przyczepność warstwy emalii przy wydłużeniu udarowym o 30 % | warstwa emalii nie powinna pękać i odwarstwiać się | | arkusz 04<br>p. 2.2 |
| e) Odporność na działanie udaru cieplnego<br>- temperatura, °C<br>- średnica trzpienia | warstwa emalii nie powinna pękać<br>175 ÷ 180<br>6d \| 2d | | arkusz 05 |
| f) Termoplastyczność, °C, | 240 | | arkusz 06 |
| g) Odporność na ścieranie wielokrotne, liczba podwójnych posuwów igły, co najmniej | | | |
| - średnia | 40 | | arkusz 03 |
| - najmniejsza | 16 | | p. 2.2 |
| h) Odporność na działanie znormalizowanego rozpuszczalnika<br>- twardość grafitu, co najmniej | H | | arkusz 07 |
| i) Liczba uszkodzeń punktowych, najwyżej | 5 | | arkusz 11 |
| j) Napięcie przebicia, co najmniej<br>- w temperaturze otoczenia | 2700 | | arkusz 12<br>p. 2.2 |
| k) Wskaźnik temperatury TI, °C, co najmniej | 155 | | arkusz 13 |

**3.3. Trwałość.** Lakiery poliestrowe elektroizolacyjne do przewodów nawojowych powinny odpowiadać wymaganiom normy w ciągu 6 miesięcy, licząc od daty produkcji. Dopuszczalny w okresie przechowywania wzrost lepkości umownej powinien ustąpić po dodaniu rozcieńczalnika wg 3.8, w ilości najwyżej 10 %.

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

**3.5. Program badań**

**3.5.1. Badania pełne** polegają na sprawdzeniu zgodności wyrobu ze wszystkimi wymaganiami ujętymi w 3.1 oraz 3.2, z wyjątkiem badania wg 3.2k), które należy wykonywać tylko w przypadku zmiany surowców i metod technologicznych mogących mieć wpływ na wyniki badań, jak również w przypadku badań rozjemczych. Pozostałe badania pełne należy przeprowadzać co najmniej raz na 6 miesięcy oraz w przypadku zmiany surowców i metod technologicznych mogących mieć wpływ na wyniki badań, jak również w przypadku badań rozjemczych.

**3.5.2. Badania niepełne** polegają na sprawdzeniu zgodności wyrobu z wymaganiami ujętymi w 3.1 oraz w 3.2a) do e), jak również w 3.2j). Badania niepełne należy wykonywać dla każdej partii wyprodukowanego wyrobu.

**3.5.3. Badania rozjemcze** przeprowadza się w celu wszechstronnej oceny lakieru. Należy je wykonywać w przypadku zakwestionowania przez odbiorcę lakieru oraz własności izolacji lakierowej na przewodach nawojowych. Badania rozjemcze polegają na wykonaniu prób i badań lakieru w przemyśle kablowym na urządzeniach emalierskich o średnicach przewodów podanych przez odbiorcę oraz przy zachowaniu parametrów technologicznych dla danego lakieru.

Do wykonania badań należy stosować przewody gołe, przeznaczone do izolowania. Badania rozjemcze należy wykonać porównawczo z odpowiednimi lakierami pochodzącymi z innych dostaw niż zakwestionowana partia lakieru, a uznanymi przez odbiorcę za odpowiadające wymaganiom technicznym i technologicznym.

**3.6. Rodzaje przewodów do badań.** Do badań należy używać przewody miedziane gołe okrągłe, wykonane z miedzi o gatunku nie gorszym niż MIE wg PN-77/H-82120.

Powierzchnie przewodów powinny być czyste, gładkie, bez wtrąceń innych metali, wgłębień, wgniotów, rys, barw nalotowych i pociemnień. Jakość przewodów należy uprzednio sprawdzić na podstawie próby izolowania lakierem elektroizolacyjnym odpowiadającym wymaganiom normy przedmiotowej.

**3.7. Przygotowanie lakieru do badań.** Po sporządzeniu średniej próbki laboratoryjnej wg 3.4, badany lakier w razie potrzeby rozcieńczyć rozcieńczalnikiem wg 3.8, do umownej lepkości zgodnej z 3.1b).

**3.8. Rozcieńczalniki.** Do rozcieńczania badanych lakierów należy stosować rozcieńczalniki wg tabl. 3.

Tablica 3

| Lp. | Rodzaj lakieru | Rodzaj rozcieńczalnika | Obowiązująca norma | Udział części obj. | Skład 1 $dm^3$ rozcieńczalnika |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LSC | Trójkrezol rodzaj A<br>Ksylen | PN-72/C-97024<br>BN-73/0517-11 | 1<br>4 | 200 $cm^3$<br>800 $cm^3$ |
| | | Trójkrezol rodzaj A<br>Solwentnafta K<br>Ksylen | PN-72/C-97024<br>PN-72/C-97013<br>BN-73/0517-11 | 1<br>1<br>2 | 250 $cm^3$<br>250 $cm^3$<br>500 $cm^3$ |
| 2 | LSN | Trójkrezol rodzaj A<br>Ksylen | PN-72/C-97024<br>BN-73/0517-11 | 1<br>2 | 333 $cm^3$<br>667 $cm^3$ |

**3.9. Oznaczanie zawartości składników nielotnych** wykonać wg PN-77/E-04410, stosując naczynko o wymiarach: 45 × 45 × 20 mm, wykonane z folii aluminiowej. Temperatura suszenia 170 ±5 °C w ciągu 2 h, odważka lakieru powinna wynosić około 2 g, zważona z dokładnością do 0,0002 g.

Badania wykonać na 3 próbkach. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej trzech oznaczań, przy czym różnica między skrajnymi wynikami nie może być większa niż 1 %.

**3.10. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań.** Wytwórca jest obowiązany dostarczyć odbiorcy zaświadczenie kontroli jakości wyrobu.

## 4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

**4.1. Pakowanie.** Lakiery poliestrowe elektroizolacyjne do przewodów nawojowych należy pakować wg PN-73/C-81400 w bębny pojemności 200 $dm^3$ lub inne opakowania uzgodnione pomiędzy producentem i odbiorcą, zabezpieczające wyrób w sposób właściwy i mające wymiary zgodne z systemem wymiarowym opakowań wg PN-78/O-79021.

Dopuszcza się również konteneryzację lakierów.

**4.2. Przechowywanie i transport** — wg PN-73/C-81400.

· K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Wrocławska Fabryka Farb i Lakierów POLIFARB, Wrocław.

**2. Istotne zmiany w stosunku do ZN-73/MPCh-FL-552**

a) zastosowano jeden rodzaj przewodu o średnicy znamionowej 1 mm,

b) wprowadzono aktualizację metod badań oraz interpretację wyników,

c) wprowadzono nazewnictwo i symbolikę wg KTM.

Dotychczas obowiązująca ZN-73/MPCh-FL-552 zostaje unieważniona z dniem 1 lipca 1982 r.

**3. Normy związane**

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

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

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

PN-72/C-97013 Produkty węglopochodne. Solwentnafta

PN-72/C-97024 Produkty węglopochodne. Trójkrezol

PN-77/E-04410 Materiały elektroizolacyjne. Lakiery elektroizolacyjne rozpuszczalnikowe do nasycania uzwojeń. Badania

PN-75/E-90200 Przewody nawojowe emaliowane miedziane okrągłe. Wymagania

PN-77/H-82120 Miedź. Gatunki

PN-78/O-79021 Opakowania. System wymiarowy

BN-73/0517-11 Ksylen

Pozostałe normy związane podano w tabl. 1 i 2.

**4. Symbol wg**

SWW 1317-513,

KTM LSC 1317-513-580-900,

LSN 1317-513-581-107.

**5. Autor projektu normy** — G. Szymańska — Wrocławska Fabryka Farb i Lakierów POLIFARB, Wrocław.

**6. Zalecany zakres stosowania.** Lakiery poliestrowe elektroizolacyjne do przewodów nawojowych są przeznaczone do izolowania przewodów nawojowych miedzianych i aluminiowych w zakresie średnic:

— lakier LSC od 0,6 do 2,0 mm dla przewodów miedzianych i od 0,6 do 3,0 mm dla przewodów aluminiowych,

— lakier LSN od 0,20 do 2,0 mm dla przewodów miedzianych i od 0,20 do 3,0 mm dla przewodów aluminiowych.

**7. Warunki, którym powinny odpowiadać przewody nawojowe aluminiowe emaliowane okrągłe typu ADN2Es oraz ADN3Es:** WT-65/ZPKiSE-K-006. Przewody nawojowe aluminiowe okrągłe emaliowane lakierem poliestrowym o średniej i zwiększonej grubości warstwy emalii.