

ŚRODKI TRANSPORTU SZYNOWEGO	N O R M A B R A N Ż O W A		BN-89
	Urządzenia zabezpieczenia ruchu kolejowego		3506-32
	Latarnie sygnałowe i semaforry światłne karzełkowe EHA-1		Zamiast BN-77/3506-32
	Wymagania i badania		Grupa katalogowa 0685

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są latarnie sygnałowe i semaforry światłne karzełkowe, stosowane na kolejach przy prędkości pociągów do 160 km/h.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Latarnie sygnałowe i semaforry światłne przeznaczone są do przekazywania sygnałów świetlnych dla personelu kolejowego.

1.3. Określenia

1.3.1. normalne warunki atmosferyczne — warunki atmosferyczne charakteryzujące się temperaturą $20 \pm 5^\circ\text{C}$, wilgotnością względną $60 \div 70\%$ i ciśnieniem $96 \div 104 \text{ kPa}$ ($720 \div 780 \text{ mm/Hg}$).

1.3.2. użyteczny kąt rozwarcia wiązki świetlnej — $\delta_{0,5}$ kąt, wewnątrz którego wartość światłości jest większa od połowy wartości światłości maksymalnej, czyli

$$I_0 \geq \frac{I_{\max}}{2} \quad (\text{rys. 6}).$$

1.3.3. światłość maksymalna — stosunek maksymalnego strumienia świetlnego wysyłanego w danym kierunku w dowolnym małym stożku do kąta bryłowego tego stożka. Światłość maksymalną oblicza się jako iloczyn natężenia oświetlenia mierzonego na osi optycznej latarni i kwadratu odległości r od latarni $I_{\max} = E_{\max} \cdot r^2$.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział latarni sygnałowych do umieszczenia na maszcie (wysięgniku) podano w tabl. 1, a podział semaforów światlnych karzełkowych — w tabl. 2.

Tablica 1. Latarnie sygnałowe

Typ latarni sygnałowej do 160 km/h	Liczba komór	Barwa i układ światel	Schemat po- łączeń wg rys. 4
1	2	3	4
EHA 1511	1	matowe białe	a)
EHA 1512	1	pomarańczowe X	b)
EHA 1513*	1	niebieskie X	b)
EHA 1521	2	matowe białe, niebieskie X	c)

cd. tabl. 1

Typ latarni sygnałowej do 160 km/h	Liczba komór	Barwa i układ światel	Schemat po- łączeń wg rys. 4
1	2	3	4
EHA 1522	2	matowe białe, czerwone X	c)
EHA 1523	2	zielone, pomarańczowe X	c)
EHA 1524	2	zielone, czerwone X	c)
EHA 1525	2	pomarańczowe X, zielone	d)
EHA 1531	3	zielone, pomarań- czowe X, pomarań- czowe	f)
EHA 1532	3	matowe białe, zielo- ne, czerwone X	e)
EHA 1533	3	pomarańczowe, po- marańczowe X, zielo- ne	f)
EHA 1534	3	zielone, czerwone X, pomarańczowe	f)
EHA 1535	3	pomarańczowe, czerwone X, pomarań- czowe	f)
EHA 1536	3	zielone, matowe białe X, pomarań- czowe	f)
EHA 1537	3	pomarańczowe, czerwone X, zielone	f)
EHA 1541	4	matowe białe, po- marańczowe, czer- wone X, pomarań- czowe	h)
EHA 1542	4	matowe białe, po- marańczowe, czer- wone X, zielone	h)
EHA 1551	5	matowe białe, po- marańczowe, czer- wone X, pomarań- czowe, zielone	g)

X — oznacza dodatkową oprawkę żarówki w komorze.

Układ barw podano w kolejności rozpoczynając od dolnej komory sygnałowej.

Zgłoszona przez PKP Zakłady Wytwórcze Urządzeń Sygnalizacyjnych w Katowicach
Ustanowiona przez Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej dnia 29 grudnia 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1990 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1990, poz. 2)

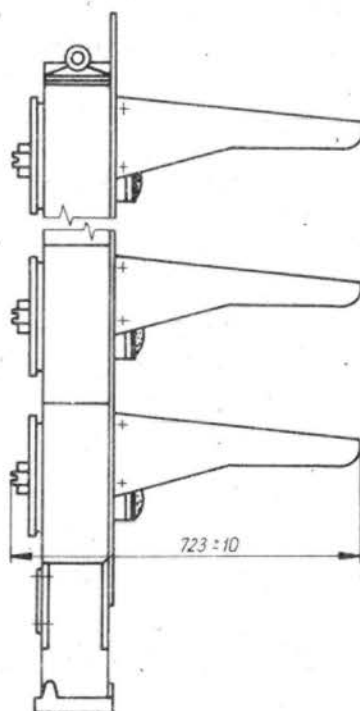
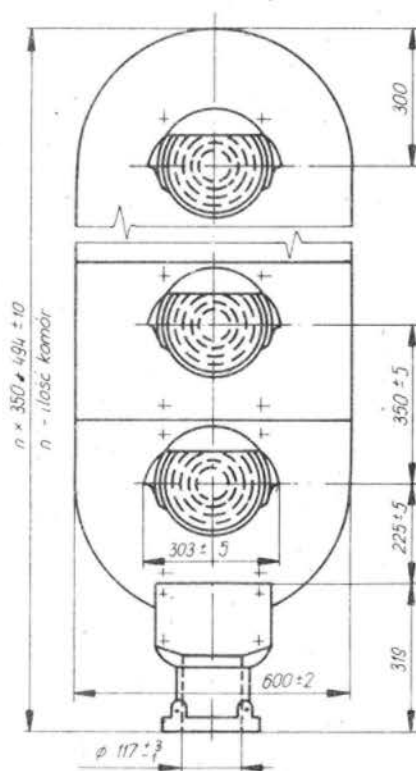
Tablica 2. Semafor świetlny karzełkowy

Typ semafora karzełkowego do 160 km/h	Liczba komór	Barwa i układ świateł	Schemat połączeń wg rys. 5
1	2	3	4
EHA 1611	1	matowe białe	a)
EHA 1612	1	niebieskie X	b)
EHA 1613	1	czerwone X	b)
EHA 1621	2	matowe białe, niebieskie X	c)
EHA 1622	2	matowe białe, czerwone X	c)
EHA 1631	3	zielone, matowe białe, pomarańczowe X	d)
EHA 1661	6	pomarańczowe, matowe białe, pomarańczowe, czerwone X, zielone	e)

X — oznacza dodatkową oprawkę żarówki w komorze.
 Układ barw podano w kolejności rozpoczynając od dolnej komory sygnałowej.

2.2. Przykład oznaczenia latarni sygnałowej pięciokomorowej o układzie świateł: matowe białe — pomarańczowe — czerwone X — pomarańczowe — zielone:

LATARNIA SYGNAŁOWA EHA-1551 BN-89/3506-32



BN-89/3506-32-1

3. WYMAGANIA

3.1. Główne wymiary latarni sygnałowych i semaforów świetlnych karzełkowych podano w mm na rys. 1, 2 i 3.

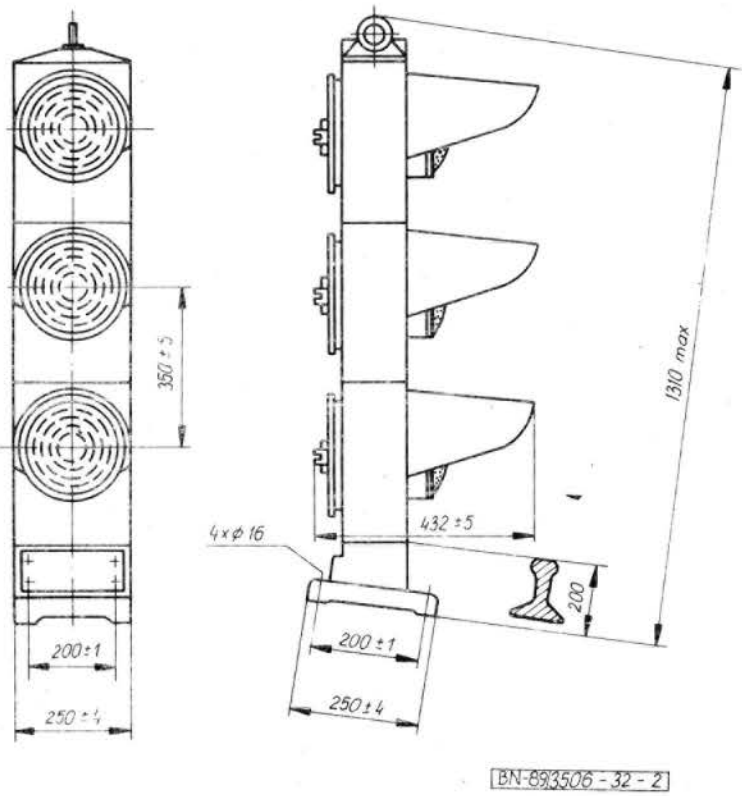
3.2. Główne materiały użyte do produkcji latarni i semaforów powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji technicznej. Transformatory stosowane w latarniach i semaforach powinny spełniać wymagania wg BN-73/3506-07.

Dopuszcza się stosowanie materiałów zastępczych, lecz o własnościach co najmniej równorzędnych.

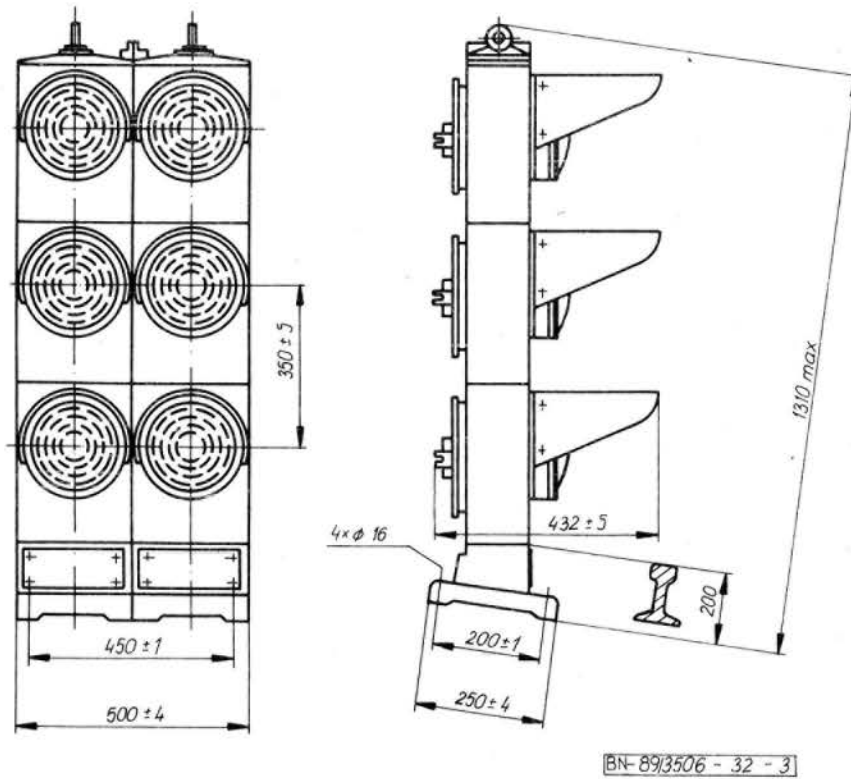
3.3. Wykonanie. Części wykonane z metalu (łoczne, odlewy) nie powinny mieć zadziorów ani pęknięć, ostre krawędzie powinny być stępione. Odlewy nie powinny mieć jam osadowych, porów ani wtrąceń niemetalicznych.

Wszystkie śruby i nakrętki powinny być zabezpieczone przed samoodkręceniem się. Części latarni i semafora ulegające korozji powinny być zabezpieczone powłokami lakierowymi, chemicznymi lub galwanicznymi. Powłoki galwaniczne powinny być gładkie, bez rys, porów, pęcherzy lub innych uszkodzeń i zanieczyszczeń. Powłoki lakierowe powinny być gładkie i nie powinny mieć zacieków i rys oraz powinny spełniać wymagania wg PN-80/C-81531. Komory sygnałowe w latarni powinny być malowane wewnątrz na kolor czarny matowy.

Przewody należy prowadzić w pionie i poziomie równo i estetycznie. Przewody należy wiązać w wiązki



Rys. 2



Rys. 3

sznurkiem, a gięcia wiązek należy wykonywać pod kątem prostym. Końce przewodów po zdjęciu z nich izolacji należy ocynować, a końce przewodów do opravek należy zakończyć końcówkami lutowniczymi.

Połączenia elektryczne w latarniach należy wykonać zgodnie z dokumentacją konstrukcyjną.

Komora oraz transformator instalowany wewnątrz komory powinny mieć zacisk ochronny.

3.4. Regulacja układu optycznego. Układ optyczny latarni powinien być tak wyregulowany, aby żarnik żarówki był ustawiony w ognisku układu optycznego składającego się z dwóch soczewek Fresnela.

3.5. Działanie. Umieścić w oprawce w komorze sygnałowej żarówkę sygnałową kolejową 12 V, 24 W, a w przypadku komór z dwoma oprawkami żarówki jako rezerwową zastosować żarówkę 12 V, 12 W, po czym do zacisków listwy zaciskowej przykładać napięcie 110 V, 50 Hz zgodnie ze schematem połączeń wg rys. 4 i 5. Po przyłożeniu napięcia powinien być wyświetlony odpowiedni sygnał.

3.6. Wytrzymałość elektryczna izolacji. Izolacja między różnymi obwodami, między obwodami a obudową

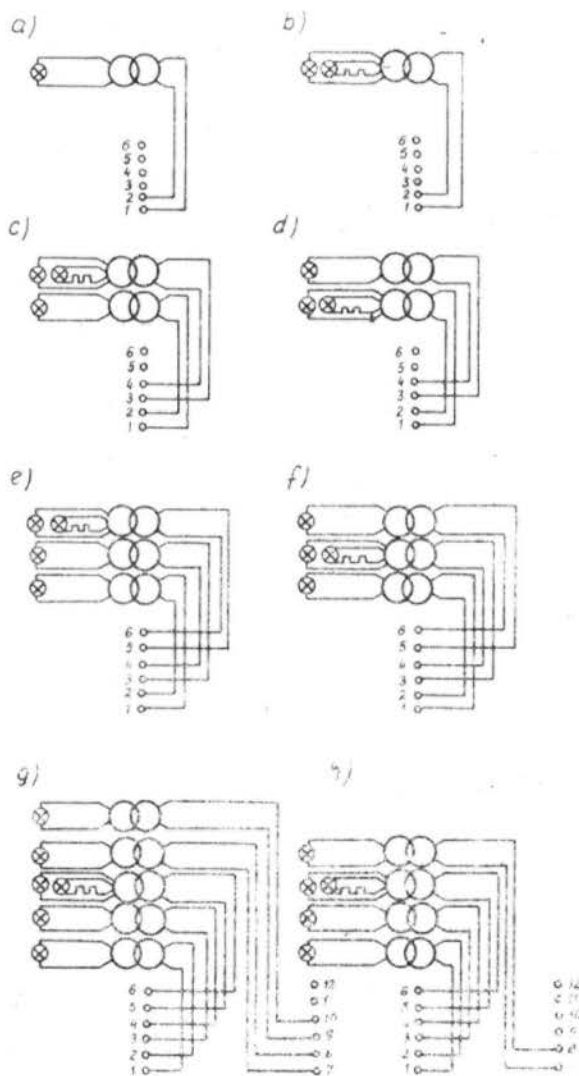
oraz między obudową a rdzeniem transformatora powinna wytrzymać bez przeskoku i przebiecia napięcie probiercze przemienne o przebiegu praktycznie sinusoidalnym, częstotliwości 50 Hz i wartości skutecznej 3000 V, natomiast między różnymi obwodami a rdzeniem transformatora — 2000 V.

3.7. Rezystancja izolacji mierzona między obwodami a obudową, między obudową a rdzeniem transformatora oraz między różnymi obwodami a rdzeniem transformatora powinna wynosić co najmniej:

a) 100 MΩ w stanie suchym po 24-godzinnym przebywaniu w normalnych warunkach atmosferycznych mierzona między różnymi obwodami a rdzeniem transformatora.

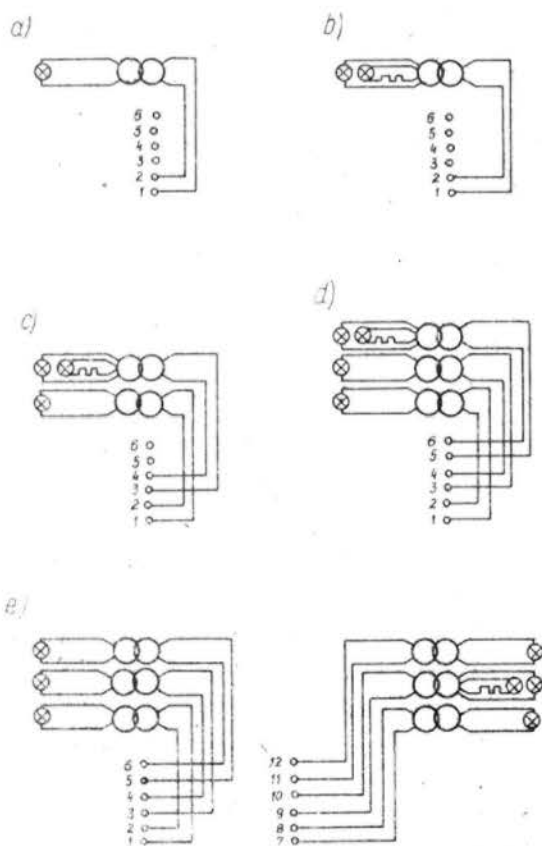
b) 1 MΩ w stanie nawilżonym w warunkach próby wg 5.4.10 mierzona między różnymi obwodami a rdzeniem transformatora.

3.8. Zakres temperatury pracy. Latarnie powinny pracować prawidłowo w zakresie temperatur otoczenia od -40°C do $+70^{\circ}\text{C}$.



BN-89/3506-32-4

Rys. 4



BN-89/3506-32-5

Rys. 5

3.9. Wymagania świetlne. Światłość poosiowa I_0 latarni powinna wynosić co najmniej 1118 cd przy żarówce o strumieniu świetlnym 260 lm (żarówka 12 V, 24 W), zapewniając wymagany zasięg widoczności sygnału 535 m. Zasięg D obliczono ze wzoru $D = 16\sqrt{I_0}$. Światłości latarni z soczewkami niebieskimi i białymi matowymi nie normalizuje się. Układy optyczne latarni z tymi soczewkami powinny być poddane regulacji. Użyteczny kąt rozwarcia wiązki świetlnej $\delta_{0,5}$ nie powinien przekraczać 3° w płaszczyźnie pionowej i 4° w płaszczyźnie poziomej.

3.10. Odporność na drgania. Latarnie powinny być odporne na drgania o częstotliwości 10 Hz i amplitudzie 1 mm.

3.11. Szczelność. Latarnie powinny być szczelne w warunkach próby wg 5.4.11 w ciągu 30 min.

3.12. Odporność na wilgoć. Bezpośrednio po przebywaniu w higroście w temperaturze $40 \pm 5^\circ\text{C}$ i wilgotności względnej $95 \pm 5\%$ w ciągu 48 h.

Rezystancja izolacji nie powinna być mniejsza niż 1 M Ω , a latarnie powinny wytrzymać bez przebicia i przeskoju napięcie probiercze 1500 V 50 Hz i nie wykazywać korozji oraz spełniać wymagania wg 3.5.

3.13. Wymienność części. W latarniach powinna być zapewniona wymienność takich elementów układu optycznego, jak: soczewki, oprawka żarówki i żarówka.

3.14. Cechowanie. Każda latarnia powinna mieć tabliczkę znamionową umocowaną w sposób trwały na widocznym miejscu.

Tabliczka znamionowa powinna zawierać następujące dane:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie wg 2.2 bez części słownej i numeru normy,
- c) numer fabryczny i rok produkcji.

Każda latarnia, która przeszła pomyślnie wszystkie badania niepełne, powinna mieć w miejscu oznaczonym na rysunku znak kontroli technicznej.

4. PAKOWANIE, PRZECZOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie. Latarnie należy pakować bez tarcz tłowych i osłon w klatki drewniane wykonane z listew

tarcicowych o wilgotności $15 \div 20\%$, układając latarnie na ścianie bocznej. Tarcze tłowe i osłony należy pakować oddzielnie również w klatki drewniane. Od strony soczewek oraz w miejscu styku z listwami, latarnie należy zabezpieczyć dwiema warstwami tektury falistej. Łączna masa latarni opakowania nie powinna przekraczać 150 kg.

Na opakowaniu, na jednej ze ścian bocznych należy nanieść następujące znaki i napisy:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) numer wyrobu,
- c) liczbę sztuk,
- d) napisy: „Nie przewracać”, „Nie rzucać”,
- e) znaki: „Ostrożnie kruche” (kielich), „Chronić przed zamoczeniem (parasol)”, „Góra” (strzałki pionowe).

4.2. Przechowywanie. Latarnie należy przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Dopuszcza się składowanie latarni najwyżej w trzech warstwach.

4.3. Transport. Latarnie można transportować dowolnymi środkami lokomocji, zabezpieczającymi je przed opadami atmosferycznymi w pozycji zgodnej z oznaczeniami na opakowaniu. Dopuszcza się wysyłanie latarni bez opakowania w przypadku transportowania ich w jednej warstwie zabezpieczonej przed przesuwaniem się i uszkodzeniem soczewek.

5. BADANIA

5.1. Ogólne zasady badań. Przy okresowej kontroli produkcji wykonywanej co najmniej raz na trzy lata oraz po każdej zmianie konstrukcji, materiałów lub metod technologicznych mogących wpłynąć na jakość wyrobu, należy wykonać badania pełne wg 5.2.

Przy odbiorze technicznym oraz przy bieżącej kontroli należy wykonać badania niepełne wg 5.2.

5.2. Program badań

Tablica 3. Program badań

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania wg	Badania wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
1	Oględziny zewnętrzne	+	+	3.3; 3.14; 4.1	5.4.1
2	Sprawdzenie wymiarów	+	-	3.1	5.4.2
3	Sprawdzenie materiałów	+	+	3.2	5.4.3
4	Sprawdzenie działania	+	+	3.5	5.4.4
5	Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji	+	+	3.6	5.4.5
6	Sprawdzenie rezystancji izolacji	+	+	3.7	5.4.6
7	Sprawdzenie parametrów świetlnych	+	-	3.9	5.4.7
8	Sprawdzenie regulacji układu optycznego	+	+	3.4	5.4.8
9	Sprawdzenie zakresu temperatury	+	-	3.8	5.4.9

cd. tabl. 3

Lp.	Rodzaje badań	Zakres badań		Wymagania wg	Badania wg
		pełne	niepełne		
1	2	3	4	5	6
10	Sprawdzenie odporności na wilgoć	+	-	3.12	5.4.10
11	Sprawdzenie szczelności	+	-	3.11	5.4.11
12	Sprawdzenie odporności na drgania	+	-	3.10	5.4.12
13	Sprawdzenie wymienności części	+	-	3.13	5.4.13
Znak „+” — badania należy wykonać. Znak „-” — badania się nie wykonuje.					

5.3. Pobieranie próbek. Do badań pełnych należy pobrać sposobem losowym dwie latarnie minimum czterokomorowe mające trzy podstawowe światła sygnalizacyjne, z partii co najmniej 5 sztuk. Badaniom niepełnym podlega każda wyprodukowana latarnia. Odbiorowi technicznemu podlega liczba latarni wskazana przez odbiorcę, jednak nie mniej niż 10% zgłoszonych latarni.

Do badań należy dostarczyć dokumentację konstrukcyjną.

5.4. Opis badań

5.4.1. Oględziny zewnętrzne polegają na sprawdzeniu nie uzbrojonym okiem, czy latarnie odpowiadają wymaganiom określonym w 3.3; 3.14 i 4.1.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów należy wykonać z dokładnością do 1 mm. Wynik sprawdzenia uznaje się za dodatni, jeżeli główne wymiary są zgodne z wymiarami określonymi na rys. 1, 2 i 3.

5.4.3. Sprawdzenie materiałów należy wykonać na podstawie atestów, protokołów odbioru technicznego, świadectwa jakości lub protokołów z kontroli dostaw materiałów.

5.4.4. Sprawdzenie działania należy wykonać podłączając napięcie znamionowe na odpowiednie zaciski listwy w podstawie latarni, sprawdzając kolejno, czy wyświetlają się odpowiednie sygnały barwy określone w tabl. 1 i 2.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji należy wykonać przyrządem o mocy 0,25 kVA w ciągu 1 min przy próbie pełnej i w ciągu 5 s przy próbie niepełnej.

5.4.6. Sprawdzenie rezystancji izolacji należy wykonać przyrządem o dokładności wskazań $\pm 10\%$ przy napięciu pomiarowym 1000 V prądu stałego. Przed pomiarem należy wyjąć żarówkę.

5.4.7. Sprawdzenie parametrów świetlnych należy wykonać w ciemni fotometrycznej, zakładając do latarni żarówkę sygnałową kolejową 12 V 24 W o wartości strumienia świetlnego 260 lm i zasilając napięciem, przy którym żarówka ma strumień świetlny 260 lm (napięcie mierzyć na zaciskach oprawki żarówki). Sprawdzenie parametrów świetlnych latarni sygnałowej należy wykonać za pomocą ogniwa o krzywej czułości skorygowanej do czułości oka ludzkiego.

Z pomierzonego na ekranie, umieszczonym w odległości 5 m od głowicy, maksymalnego natężenia

oświetlenia wyliczyć światłość kierunkową latarni wg wzoru

$$I_{\max} = E_{\max} \cdot r^2 \quad (1)$$

w którym $r = 5$ m.

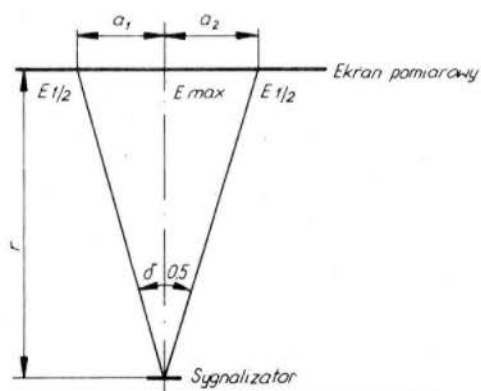
Wartość światłości powinna być zgodna z 3.9.

Dopuszcza się możliwość wykonania pomiaru ogniwnem nieskorygowanym, metodą porównawczą, porównując natężenie oświetlenia na ekranie układu mierzonego z natężeniem oświetlenia, otrzymanym z zalegalizowanego układu wzorcowego.

Układ wzorcowy składa się z soczewki wzorcowej danej barwy oraz żarówki wzorcowej o strumieniu świetlnym 260 lm.

Pomiar porównawczy należy przeprowadzić dla każdej barwy oddzielnie, ustalając jedynie za pomocą ogniwa nieskorygowanego, czy otrzymana wartość natężenia oświetlenia jest nie mniejsza niż wzorcowa. Ze względu na fakt, że pomiary światłości kierunkowej latarni sygnałowej wykonuje się jedynie przy próbie pełnej czyli raz na 3 lata, preferuje się pomiar z ogniwnem skorygowanym. Przed pomiarem układy optyczne latarni powinny być wyregulowane zgodnie z 5.4.8.

Pomiar użytecznego kąta rozwarcia wiązki świetlnej $\delta_{0,5}$ należy wykonać mierząc odległość między środkiem układu współrzędnych naniesionym na ekranie (punktem, w którym uzyskano $E_{\max}$) a symetrycznymi punktami, w których wartość natężenia oświetlenia E równa się połowie wartości maksymalnej natężeniu uzyskanej w środku układu $E = \frac{E_{\max}}{2}$ (rys. 6).



BN-89/3506-32-6

Rys. 6

Następnie kąt $\delta_{0,5}$ obliczyć wg wzoru

$$\delta_{0,5} = \arctg \frac{a_1}{r} + \arctg \frac{a_2}{r} \quad (2)$$

w którym:

a_1, a_2 — odległość od środka, m.

r — odległość ekranu, m.

5.4.8. Sprawdzenie regulacji układu optycznego należy wykonać w specjalnym przyrządzie podanym w dokumentacji technicznej ustawiając żarnik żarówki w ognisku układu optycznego. Podczas badań pełnych sprawdzenie regulacji układu optycznego na zgodność z 3.4 należy wykonać za pomocą ekranu i źródła światła. Ekran należy ustawić w odległości nie mniejszej niż 5 m od badanej latarni sygnałowej.

Na ekranie należy zaznaczyć linie pionowe i linie poziome o rozstawie 350 mm.

Do sprawdzania należy użyć żarówki kolejowej 12 V, 24 W o zawężonych tolerancjach położenia żarnika (określonych w dokumentacji technicznej). Sygnał świetlny z latarni powinien na ekranie obejmować wyznaczone linie pionową i poziomą tworząc plamę świetlną w ostrych zarysach.

5.4.9. Sprawdzenie zakresu temperatury należy wykonać umieszczając latarnię w komorze klimatycznej. Po 3 h od chwili ustalenia się temperatury $-40 \pm 5^\circ\text{C}$ należy wyjąć latarnię z komory klimatycznej i bezpośrednio sprawdzić działanie wg 5.4.4 oraz sprawdzić, czy nie nastąpiły trwałe zmiany i odkształcenia mechaniczne. Po co najmniej sześciogodzinnej reklimatyzacji latarnię należy umieścić w komorze klimatycznej.

Po 6 h od chwili ustalenia się temperatury $70 \pm 5^\circ\text{C}$ latarnię należy wyjąć i sprawdzić działanie wg 5.5.4 oraz sprawdzić, czy nie nastąpiły trwałe zmiany i odkształcenia mechaniczne.

5.4.10. Sprawdzenie odporności na wilgoć należy wykonać umieszczając latarnię w komorze klimatycznej.

Po wyjęciu z komory klimatycznej latarnię należy oczyścić z kropli wody za pomocą sprężonego powietrza lub czystej bibuły i poddać sprawdzeniu wg 5.4.4; 5.4.5 i 5.4.6, oraz sprawdzić przez oględziny, czy nie wystąpiły ślady korozji.

5.4.11. Sprawdzenie szczelności należy wykonać zgodnie z warunkami próby jak dla IP 40 PN-79/E-08106.

5.4.12. Sprawdzenie odporności na drgania należy wykonać mocując latarnię (bez masztu i podstawy masztu) w pozycji pracy i poddać drganiom.

Podczas próby należy podłączyć do źródła zasilania i sprawdzić działanie zgodnie z 5.4.4, przy czym nie powinny występować przerwy w świeceniu.

W przypadku braku technicznych możliwości dopuszcza się wykonanie próby na jednej komorze.

5.4.13. Sprawdzenie wymienności części należy wykonać przez wymianę elementów między poszczególnymi komorami.

Po wymianie soczewek lub oprawki żarówki należy sprawdzić regulację układu optycznego wg 5.4.8.

Po zmianie części sprawdzić działanie wg 5.4.4.

5.5. Ocena wyników badań. Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli latarnie lub semafory przeszły badania wg 5.2 tabl. 3 kol. 3 z wynikiem dodatnim.

Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli latarnie przeszły badania wg 5.2 tabl. 3, kol. 3 z wynikiem dodatnim.

Partię latarni należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badania niepełnego i ostatniego badania pełnego są dodatnie.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Polskie Koleje Państwowe, Zakłady Wytwórcze Urządzeń Sygnalizacyjnych w Katowicach.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/3506-32

a) wprowadzono nowe typy latarni IHA-15 i EHA-16,

b) usunięto z normy typy latarni EHA-10 i EHA-11,

c) zwiększono w p. 1.1 zakres zastosowania wyrobu z prędkości do 120 km/h do prędkości do 160 km/h,

d) skorygowano w p. 1.2 przeznaczenie latarni sygnałowych i semaforów karzełkowych ograniczając to przeznaczenie do personelu kolejowego,

e) skorygowano wymagania świetlne dostosowując je do wymagań przy prędkości do 160 km/h.

3. Normy związane

PN-80/C-81531 Wyroby lakiernicze. Określenie przyczepności międzywarstwowej.

PN-79/E-08106 Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podział, wymagania i badanie.

BN-73/3506-07 Urządzenie zabezpieczenia ruchu kolejowego. Transformatory typu REI 10-15. Ogólne wymagania i badania.

4. Autor projektu normy: mgr inż. Jerzy Błaszczyk.