

OPTYKA, MECHANIKA PRECYZYJNA I PRZYZRĄDY POMIAROWE	N O R M A B R A N Ż O W A		BN-89
	Obiektywy powiększalnikowe Pomiar fotograficznej zdolności rozdzielczej		5524-02
			Zamiast BN-65/5524-02
			Grupa katalogowa 1799

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest metoda pomiaru fotograficznej zdolności rozdzielczej obiektywów powiększalnikowych.

1.2. Określenia

1.2.1. fotograficzna zdolność rozdzielcza obiektywu — zdolność rozdzielcza układu złożonego z obiektywu w powiększalniku i warstwy światłoczułej materiału fotograficznego użytego do badania.

1.2.2. Pozostałe określenia — wg PN-77/C-99005/02 i BN-81/5520-03.

2. METODA POMIARU

2.1. Zasada pomiaru. Pomiar polega na wizualnym mikroskopowym wyznaczaniu zdolności rozdzielczej z obrazu fotograficznego desenia testowego, zarejestrowanego na materiale światłoczułym za pomocą badanego obiektywu. Deseń testowy powinien być wykonany wg BN-81/5520-03. Ze względu na konieczność wyznaczenia zdolności rozdzielczej dla różnych wartości kąta pola widzenia badanych obiektywów, desenie testowe grupuje się w układy zwane negatywami testowymi.

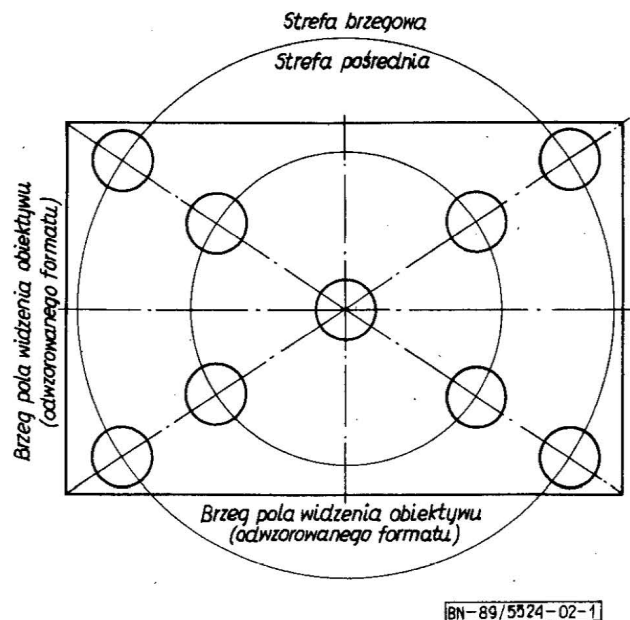
2.2. Negatyw testowy. Rozmieszczenie deseni w negatywie testowym powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

a) środek pierścieni jednego desenia testowego pokrywa się z punktem przecięcia przekątnych formatu odwzorowanego przez badany obiektyw,

b) cztery desenie testowe są rozmieszczone na przekątnych formatu w taki sposób, aby zewnętrzny pierścień był styczny z brzegiem lub brzegami pola mniejszego o 5% niż pole widzenia obiektywu,

c) cztery desenie testowe są rozmieszczone na przekątnych formatu w strefie pośredniej między środkiem a brzegiem, w której jest spodziewany największy spadek zdolności rozdzielczej wywołany aberracjami badanego obiektywu lub w odległości $1/4$ przekątnej od środka formatu.

Schemat rozmieszczenia deseni w negatywie testowym — wg rys. 1.



Rys. 1

2.3. Dopuszczalne błędy w badaniach obiektywów powiększalnikowych

a) błąd ustawienia powierzchni bazowej obiektywu względem negatywu testowego nie powinien przekraczać $3'$,

b) błąd ustawienia materiału światłoczułego względem bazy badanego obiektywu nie powinien przekraczać $15'$,

c) negatyw testowy należy oświetlić światłem rozproszonym pochodzącym z typowych żarówek powiększalnikowych; różnica oświetlenia powierzchni negatywu testowego nie powinna przekraczać $\pm 10\%$ wartości oświetlenia desenia umieszczonego w środku odwzorowanego formatu,

d) błąd przemieszczenia materiału światłoczułego nie powinien przekraczać

$$0,2 \cdot \Delta \cdot \alpha$$

gdzie:

Δ — wartość przeogniskowania badanego obiektywu, które jeszcze nie wprowadza błędu do pomiaru fotograficznej zdolności rozdzielczej,

α — powiększenie podłużne.

Zgłoszona przez Centralne Laboratorium Optyki
Ustanowiona przez Dyrektora Centralnego Laboratorium Optyki dnia 2 lutego 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 3/1989, poz. 6)

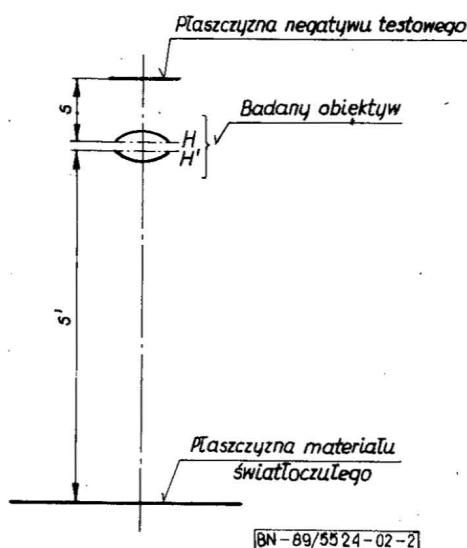
2.4. Warunki wykonywania kopii optycznych. Negatyw testowy jest odwzorowany przez badany obiekt w płaszczyźnie warstwy światłoczułej w układzie wg rys. 2. Kopie optyczne negatywu testowego wykonuje się dla różnych położenia materiału światłoczułego.

Odległość $\Delta x'$ między poszczególnymi położeniami należy dobrać tak, aby różnice wartości zdolności rozdzielczej w centrum pola w płaszczyźnie najlepszej zdolności rozdzielczej i sąsiadujących z nią płaszczyznach wynosiła nie więcej niż 15%, orientacyjnie

$$\Delta x' = 0,01 \frac{1}{k} \cdot \alpha$$

gdzie:

$\frac{1}{k}$ — otwór względny badanego obiektu,
 α — powiększenie podłużne.



Rys. 2

Należy wykonać taką liczbę kopii optycznych, aby uzyskać maksymalną wartość zdolności rozdzielczej w środkowej części pola i w obu strefach (pośredniej i brzegowej). Po ustaleniu położenia obrazu o optymalnej zdolności rozdzielczej należy wykonać drugą serię kopii optycznych przy różnych czasach naświetlania, aby ustalić najwyższą wartość zdolności rozdzielczej we wszystkich strefach. Kopiowanie należy wykonać przy maksymalnej wartości otworu względnego badanego obiektu.

2.5. Wykonanie kopii optycznych negatywu testowego.

Kopie optyczne negatywu testowego należy wykonać za pomocą powiększalnika wzorcowego dla trzech powiększeń badanego obiektu: powiększenia maksymalnego, minimalnego oraz powiększenia równego średniej arytmetycznej powiększenia maksymalnego i minimalnego. Żądane powiększenie uzyskuje się przesuwając badany obiekt względem negatywu testowego. W celu uzyskania obrazu o najbardziej korzystnym rozkładzie zdolności rozdzielczej należy postępować wg 2.4. Przesunięcia obiektu łącznie z negatywem testowym względem materiału światłoczułego powinny się mieścić w granicach wg 2.4. Poprawne zogniskowanie powinno odpowiadać położeniu obiektu łącznie z negatywem testowym, przy którym uzyskuje się optymalną wizualną zdolność rozdzielczą na środku pola i w obu strefach, przy obserwacji obrazu desena testowego w świetle odbitym i pod powiększeniem wykluczającym wpływ zdolności rozdzielczej oka obserwatora na wynik oceny.

2.6. Dobór i obróbka materiału światłoczułego. Przy badaniu obiektów powiększających należy stosować papiery bromowe twarde, błyszczące. Obróbka chemiczna wszystkich stosowanych materiałów powinna być zgodna z zaleceniami producenta.

2.7. Wyznaczanie zdolności rozdzielczej badanego obiektu. Zdolność rozdzielczą wyznacza się obserwując w świetle rozproszonym kopie optyczne desena testowego utworzone przez badany obiekt pod powiększeniem wykluczającym wpływ na wynik badania zdolności rozdzielczej oka obserwatora.

Zaleca się stosowanie mikroskopów dwuokularowych o zmiennym powiększeniu, w których łatwo jest dobrać najbardziej korzystne warunki obserwacji.

Strukturę danej grupy linii testu należy uznać za rozdzieloną przez badany obiekt, jeżeli w danej grupie i we wszystkich innych o niższych częstościach dwa ciemne pierścienie są oddzielone od siebie na całej długości jasnym odstępem.

Zdolność rozdzielczą określa się dla:

- a) środka pola badanego obiektu,
- b) stref brzegowej i pośredniej, podając jako wynik badania najniższą wartość zdolności rozdzielczej w każdej strefie.

Określona tą metodą fotograficzną zdolność rozdzielcza jest obciążona względnym błędem nie przekraczającym 15%.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Centralne Laboratorium Optyki, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-65/5524-02

- a) zmieniono metodę pomiaru,
- b) wykreślono pomiar fotograficznej zdolności rozdzielczej obiektów fotograficznych.

3. Normy związane

PN-77/C-99005/02 Terminologia fotograficzna. Podstawowe nazwy i określenia

BN-81/5520-03 Deseń testowy zdolności rozdzielczej

4. Normy zagraniczne

Francja NF S 20-003 Pouvoir separateur des objectifs

USA ANSI PH3.63.1974 Method for determining the photographic resolving power of photographic lenses.

ZSRR ГОСТ 25502-82 Объективы. Метод определения фотографической разрешающей способности

5. Autor projektu normy — mgr inż. Mieczysław Fabjański — Centralne Laboratorium Optyki, Warszawa.