

POLIGRAFIA	N O R M A B R A N Ż O W A		BN-80
	Fotografia reprodukcyjna w poligrafii		7439-04
	Wytyczne wyznaczania gęstości optycznej		Zamiast BN-65/7439-04
		Grupa katalogowa 1793	
Reproduction photography Directives for determination of optical density	Photographie de reproduction Directives pour détermination de la densité optique	Полиграфическая фото-репродукция Директивы для испытания оптической плотности	Reproduktions photographie Richtlinien für die Prüfung der optischen Dichte

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wytyczne wyznaczania gęstości optycznej metodą densytometryczną materiałów i półproduktów przeznaczonych do reprodukcji poligraficznej, jak: oryginały, negatywy i diapozytywy oraz odbitki drukarskie i druki.

2. POBIERANIE PRÓBEK

Wytyczne pobierania próbek podano w tab. 1.

Tabela 1. Pobieranie próbek

Rodzaj próbki	Sposób pobierania próbek
Oryginały, negatywy i diapozytywy	wszystkie sztuki (kontrola pełna)
Odbitki drukarskie	wg BN-77/7451-02
Druki	wg PN-77/P-55051

3. DENSYTOTOMETRYCZNA METODA WYZNACZANIA GĘSTOŚCI OPTYCZNEJ

3.1. Zasada oznaczania polega na fotometrycznym (fotometrycznym) określeniu jasności (luminancji) badanej próbki w stosunku do wzorca przez pomiar światła odbitego lub przepuszczonego.

3.2. Densytometr

a) Densytometr refleksyjny. Do pomiaru w świetle odbitym stosuje się 3 typy densytometrów:

- do próbek achromatycznych,

- do próbek chromatycznych,
- uniwersalny do próbek achromatycznych i chromatycznych.

Densytometr powinien zapewnić warunki geometryczne i widmowe pomiaru wg FN-74/C-99465,04 i PN-74/C-99465,05

Densytometr powinien być wyposażony w otwór pomiarowy o zmiennej średnicy od 1 do 3 mm. Zakres pomiarowy gęstości optycznej densytometru powinien wynosić $D = 0,00 \div 3,00$.

Dokładności i stabilności odczytu z dopuszczalnym błędem pomiaru podano w tab. 2.

Tabela 2. Dopuszczalne odchyłki pomiaru

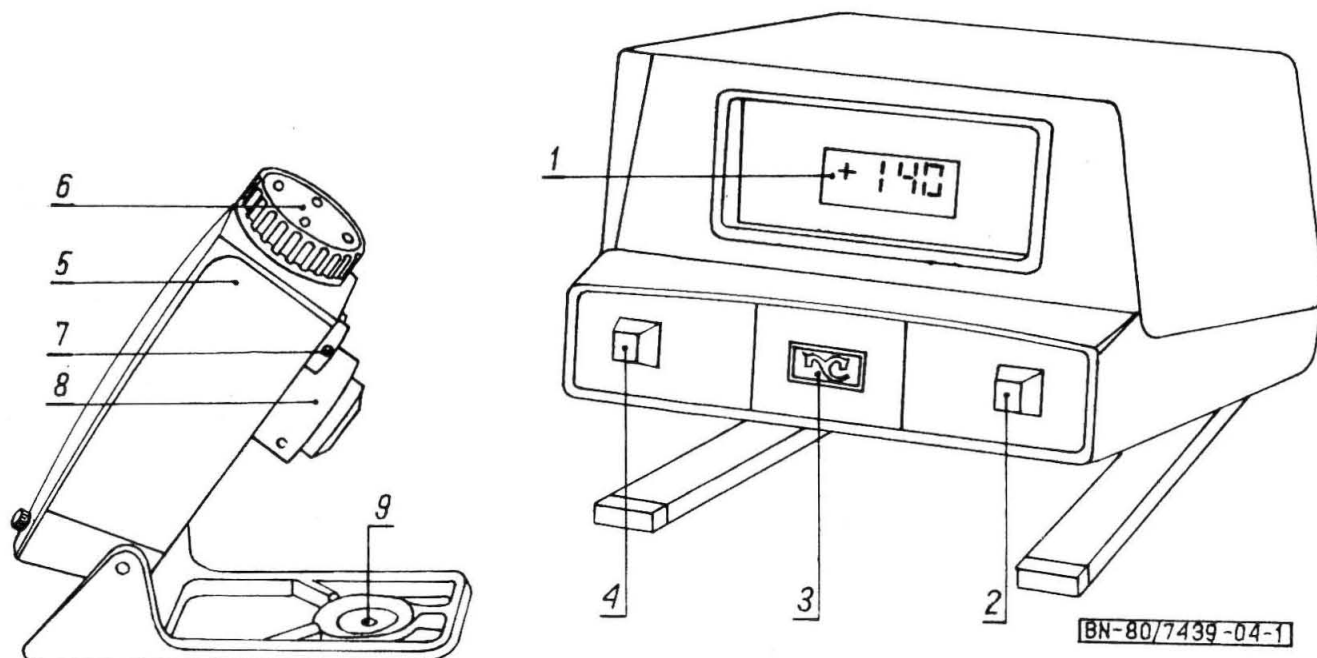
Zakres gęstości optycznej D	Dopuszczalne odchyłki pomiaru
$0,00 \div 1,00$	$\pm 0,01$
$0,00 \div 2,00$	$\pm 0,02$
powyżej 2,00	$\pm 0,03$

Densytometr do pomiaru próbek chromatycznych powinien zawierać głowicę filtracyjną z kompletem filtrów (czerwony, zielony, niebieski).

Przykład budowy densytometru refleksyjnego podano na rys. 1.

Densytometr powinien być wyposażony w legalizowane wzorce gęstości optycznej (biały i czarny). Okresowo należy sprawdzać wartości gęstości optycznej wzorców.

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Poligraficznego dnia 14 maja 1980 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1981 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 14/1980 poz. 57)



Rys. 1. Przykładowa konstrukcja densytometru refleksyjnego Macbeth RD-517

1 - miernik densytometru, 2 - klawisz włączający, 3 - kłapa otworu z pokrętkami cechowania, 4 - klawisz zerujący, 5 - czujnik, 6 - tarcza z filtrami wyciągowymi i wizualnymi, 7 - przycisk zerowania "na podłoże", 8 - stopka czujnika, 9 - otwór pomiarowy

b) Densytometr transmisyjny. Do pomiaru w świetle przepuszczonym stosuje się 3 typy densytometrów transmisyjnych:

- do próbek achromatycznych,
- do próbek chromatycznych,
- uniwersalny do próbek achromatycznych i chromatycznych.

Densytometr powinien zapewnić warunki geometryczne i widmowe wg PN-74/C-99465. 2.

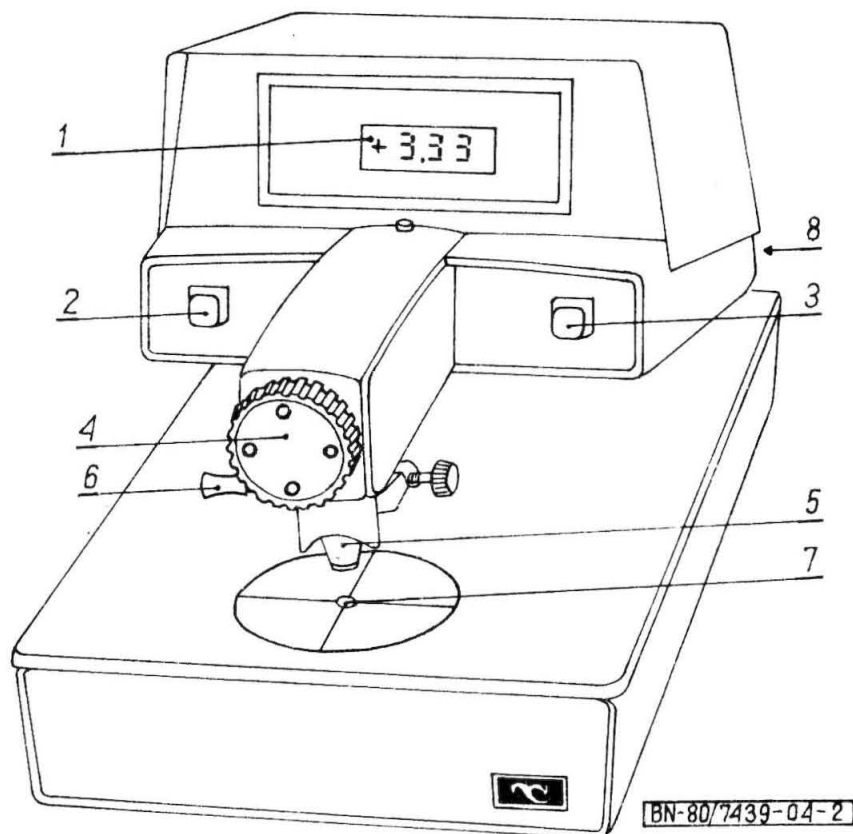
Densytometr powinien być wyposażony w otwór pomiarowy o zmiennej średnicy od 1 do 3 mm. Zakres pomiarowy gęstości optycznej densytometru powinien wynosić $D = 0,00 \div 4,00$. Dokładność i stabilność pomiarów z dopuszczalnym błędem pomiaru - wg tabl. 2. Densytometr do pomiaru próbek chromatycznych powinien zawierać głowicę filtracyjną z kompletem filtrów (czerwony, zielony, niebieski).

Przykład budowy densytometru transmisyjnego podano na rys. 2.

Densytometr powinien być wyposażony w legalizowane wzorce gęstości optycznej (przezroczyste skale szarości) z polami: podłożowym i czarnym. Okresowo należy sprawdzać wartości gęstości optycznej wzorców.

3.3. Przygotowanie densytometrów do pomiarów. Każdorazowo przed rozpoczęciem serii pomiarów densytometr należy sprawdzić zgodnie z instrukcją obsługi i nastawić wartości skali miernika przyrządu na wartości gęstości optycznej wzorców (dokonać kalibracji densytometru).

Przed każdym pomiarem densytometr należy wyzerować przez nastawienie wartości na ekranie miernika przyrządu na wartość zerową w odniesieniu: do wzorca białego, do podłoża badanej próbki lub przez zerowanie wewnętrzne



Rys. 2. Przykładowa konstrukcja densytometru transmisyjnego Macbeth TD-504

1 - miernik densytometru, 2 - klawisz zerowania, 3 - klawisz włączający, 4 - tarcza z filtrami wyciągowymi i wizualnymi, 5 - stopka czujnika pomiarowego, 6 - dźwignia stopki pomiarowej, 7 - otwór pomiarowy, 8 - pokrętło cechowania

(przyłożenie stopki czujnika pomiarowego do otworu pomiarowego) i przy zastosowaniu filtra analogicznego jak dla próbki.

3.4. Wykonanie badania. Densytometrem należy postąpić zgodnie z instrukcją obsługi wydaną przez producenta.

Warunki pomiaru podano w tabl. 3 z tym, że pola pomiarowe powinny być większe od średnicy otworu pomiarowego.

Tabela. 3. Warunki wyznaczania gęstości optycznej

Charakterystyka mierzonego pola	Densytmetr	Nr wzorca kontrolnego wg PN-80/7402-04	Miejsce pomiaru	Średnica otworu pomiarowego, mm	Rodzaj filtru	Sposób zerowania densytometru			
Podłoże nieprzezroczyste	jednotonalne achromatyczne (czarno-białe)	refleksyjny	-	na oryginałach - podłoże oraz pola krycia obrazu	1,0 ÷ 2,0	filtr wizualny (lub bez filtru)	wewnątrz		
				na drukach - pola krycia obrazu					
	jednotonalne chromatyczne (barwne)	refleksyjny z głowicą filtracyjną	2111	na oryginałach - podłoże, pola skali kontrolnej barwnej i (lub) wybrane pola barwne		podłoże - filtr wizualny (lub bez filtra)		pola barwne - filtry chromatyczne	wewnątrz lub w odniesieniu do podłoża
				na drukach - podłoże oraz wybrane pola barwne i pola skali kontrolnej barwnej					
	wielotonalne achromatyczne (czarno-białe)	refleksyjny	1114 1112	pola najwyższych światła i najgłębszych cieni lub (oraz) pola skali trójpolowej		filtr wizualny (lub bez filtru)			
wielotonalne chromatyczne (barwne)	refleksyjny z głowicą filtracyjną	2111	pola najwyższych światła achromatycznych i pola najgłębszych cieni achromatycznych	1,0 ÷ 1,5	filtr wizualny (lub bez filtru)	filtry chromatyczne			
			pola nasycone chromatyczne lub analogiczne pola wzorca						
rastrowane achromatyczne (czarno-białe)	refleksyjny	1114	pola najwyższych światła i najgłębszych cieni oraz pola skali trójpolowej	3,0	filtr wizualny (lub bez filtru)	w odniesieniu do podłoża			

	Charakterystyka mierzonych pól	Densytmetr	Nr wzorca kontrolnego wg PN-30/7402-04	Miejsce pomiaru	Średnica otworu pomiarowego, mm	Rodzaj filtru	Sposób zerowania densytometru
Podłoże nieprzezroczyste	rastrowane chromatyczne (barwne)	refleksyjny z głowicą filtracyjną	2111	pola skali kontrolnej barwnej a) z 1 barwą b) z 2 barwami c) z 3 barwami	3,0 - przy rastrze 54 linii na centymetr 2,0 - przy rastrze powyżej 54 linii na centymetr	filtr chromatyczny filtr chromatyczny do zewnętrznie nałożonej farby filtr wizualny (lub bez filtru)	w odniesieniu do podłoża
	jednotonalne achromatyczne (czarno-białe)	transmisyjny	-	podłoże oraz pola krycia obrazu	1,0 ÷ 2,0	filtr wizualny (lub bez filtru)	wewnętrznie
jednotonalne chromatyczne (barwne)	transmisyjny z głowicą filtracyjną	2211	pola wzorca kontrolnego barwnego	filtry chromatyczne		wewnętrznie lub w odniesieniu do podłoża	
wielotonalne achromatyczne (czarno-białe)	transmisyjny	1211	na oryginałach - pola najwyższych światł i pola najgłębszych cieni	filtr wizualny (lub bez filtru)		wewnętrznie	
			w pozostałych przypadkach - pola skali trójpólowej				
wielotonalne chromatyczne (barwne)	transmisyjny z głowicą filtracyjną	2211	pola najwyższych światł achromatycznych i pola najgłębszych cieni achromatycznych	1,0 ÷ 1,5		filtr wizualny (lub bez filtru)	wewnętrznie
			pola nasycone chromatyczne lub analogiczne pola wzorca		filtry chromatyczne		
rastrowane achromatyczne (czarno-białe)	transmisyjny	1211 1221	pola najwyższych światł i najgłębszych cieni oraz pola skali trójpólowej	3,0 - przy rastrze 54 linii na centymetr 2,0 - przy rastrze powyżej 54 linii na centymetr	filtr wizualny (lub bez filtru)	w odniesieniu do podłoża	

W przypadku pomiaru gęstości optycznej barw pierwszorzędowych stosuje się filtry podane w tabl. 4.

Tabela 4. Zastosowanie filtrów

Barwa pola pomiarowego	Barwa filtru pomiarowego chromatycznego
żółta (ż)	niebiesko-fioletowa (nf)
niebiesko-zielona (n)	czerwona (c)
purpurowa (p)	zielona (z)

Pomiary należy wykonać na określonych w tabl. 3 miejscach (polach) pomiaru. W każdym miejscu (polu) pomiaru wzorca kontrolnego (lub) obrazu próbki należy wykonać co najmniej po 3 pomiary.

W zależności od charakteru mierzonego pola wg tabl. 2 należy wybrać wariant pomiaru oraz go wykonać, wynik odczytać z dokładności $D = 0,01$, podając: określenie densytometru i sposób jego kalibracji, numer wzorca kontrolnego i miejsca pomiaru, średnicę otworu pomiarowego, rodzaj filtra i sposób zerowania densytometru.

3.5. Wynik badania. Za wynik badania należy przyjąć średnie arytmetyczne wartości gęstości optycznych tych samych miejsc (pól) pomiarowych.

Różnica między poszczególnymi wynikami tych samych miejsc (pól) pomiarowych nie powinna być większa niż dopuszczalne odchyłki wg tabl. 2.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do normy

- a) rozszerzono zakres normy dotyczącej półproduktów poligraficznych,
- b) uściślono warunki pomiaru,
- c) podano przykładowo konstrukcję nowoczesnych densytometrów.

3. Normy związane

BN-80/7402-04 Wzorce kontrolne dla reprodukcji poligraficznej. Podział i charakterystyka techniczna

BN-77/7451-02 Półprodukty poligraficzne. Pobieranie próbek. Poziom kontroli i plan badań

PN-77/P-55051 Druki poligraficzne. Zasady kontroli jakości końcowej i odbiorczej

PN-74/C-99465 ark. 02 Metody wyznaczania wielkości fotograficznych materiałów światłoczułych. Wyznaczanie gęstości optycznej obrazów czarno-białych w świetle przepuszczonym, rozproszonym

PN-74/C-99465 ark. 04 - Wyznaczanie gęstości optycznej obrazów czarno-białych w świetle odbitym

PN-74/C-99465 ark. 05 - Wyznaczanie gęstości optycznej obrazów barwnych w świetle odbitym

4. Autorzy projektu normy - inż. Józef Baster, inż. Ewa Kupczyńska, mgr Ryszard Godlewski.

5. Tabela przeliczeń gęstości optycznej integralnej pól rastrowych (mierzonych densytometrem) na procent pokrycia powierzchni punktami rastrowymi (dla idealnie os-trych punktów)

Gęstość optyczna	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
	Procent pokrycia rastrowego (%)									
0,0	0,00	2,28	4,50	6,67	8,80	10,87	12,90	14,89	16,82	18,72
0,1	20,57	22,38	24,14	25,87	27,56	29,21	30,82	32,39	33,93	35,43
0,2	36,90	38,34	39,74	41,12	42,46	43,77	45,05	46,30	47,52	48,71
0,3	49,88	51,02	52,14	53,23	54,29	55,33	56,35	57,34	58,31	59,26
0,4	60,19	61,10	61,98	62,85	63,69	64,52	65,33	66,12	66,89	67,64
0,5	68,38	69,10	69,80	70,49	71,16	71,82	72,46	73,08	73,70	74,30
0,6	74,88	75,45	76,01	76,56	77,09	77,61	78,12	78,62	79,11	79,58
0,7	80,05	80,50	80,95	81,38	81,80	82,22	82,62	83,02	83,40	83,78
0,8	84,15	84,51	84,86	85,21	85,55	85,87	86,20	86,51	86,82	87,12
0,9	87,41	87,70	87,98	88,25	88,52	88,78	89,04	89,28	89,53	89,77
1,0	90,00	90,23	90,45	90,67	90,82	91,09	91,29	91,49	91,68	91,87
1,1	92,06	92,24	92,41	92,59	92,76	92,92	93,08	93,24	93,39	93,54
1,2	93,69	93,83	93,97	94,11	94,25	94,38	94,51	94,63	94,75	94,87
1,3	94,99	95,10	95,21	95,32	95,43	95,53	95,64	95,73	95,83	95,93
1,4	96,02	96,11	96,20	96,29	96,37	96,45	96,53	96,61	96,69	96,76
1,5	96,84	96,91	96,98	97,05	97,12	97,18	97,25	97,30	97,37	97,43
1,6	97,49	97,55	97,60	97,66	97,71	97,76	97,81	97,86	97,91	97,96
1,7	98,01	98,05	98,10	98,14	98,18	98,22	98,26	98,30	98,34	98,38
1,8	98,42	98,45	98,49	98,52	98,56	98,59	98,62	98,65	98,68	98,71
1,9	98,74	98,77	98,80	98,83	98,85	98,88	98,90	98,93	98,95	98,98
2,0	99,00	99,023	99,045	99,067	99,088	99,109	99,129	99,149	99,168	99,187
2,1	99,206	99,224	99,241	99,259	99,276	99,292	99,308	99,324	99,339	99,354
2,2	99,369	99,383	99,397	99,411	99,425	99,438	99,451	99,463	99,475	99,487
2,3	99,499	99,510	99,521	99,532	99,543	99,553	99,566	99,573	99,583	99,593
2,4	99,602	99,611	99,620	99,629	99,637	99,645	99,653	99,661	99,669	99,676
2,5	99,684	99,691	99,698	99,705	99,712	99,718	99,725	99,731	99,737	99,743
2,6	99,749	99,754	99,760	99,766	99,771	99,776	99,781	99,786	99,791	99,796
2,7	99,801	99,805	99,810	99,814	99,818	99,822	99,826	99,830	99,834	99,838
2,8	99,841	99,845	99,849	99,852	99,856	99,859	99,862	99,865	99,868	99,871
2,9	99,874	99,877	99,880	99,883	99,885	99,888	99,890	99,893	99,895	99,898
3,0	99,900									

6. Normy tematyczne związane z niniejszą normą

PN-73/P-55029 Materiały wydawnicze. Odbitki próbne i korektorskie

PN-79/P-55030.10 Oryginały do reprodukcji poligraficznej. Charakterystyka oryginałów jednotonalnych czarno-białych

PN-79/P-55030.11 Oryginały do reprodukcji poligraficznej. Charakterystyka oryginałów jednotonalnych barwnych

PN-79/P-55030.12 Oryginały do reprodukcji poligraficznej. Charakterystyka oryginałów wielotonalnych czarno-białych

PN-79/P-55030.13 Oryginały do reprodukcji poligraficznej. Charakterystyka oryginałów wielotonalnych barwnych

PN-77/C-99005 Terminologia fotograficzna. Sensytometria

BN-75/7401-14 Fotografia reprodukcyjna w poligrafii. Słownictwo

7. Terminologia

Barwy pierwszorzędowe - barwy: żółta (ż), purpurowa (p) i niebiesko-zielona (n), zapewniające otrzymanie maksymalnej liczby odcieni pochodnych (wg BN-73/7401-11).

Najwyższe światła obrazu - miejsca obrazu wielotonalnego posiadające najniższą gęstość optyczną.

Najciemsze cienie obrazu - miejsca obrazu wielotonalnego mające najwyższą gęstość optyczną.

Pola nasycone chromatyczne - miejsca obrazu o intensywnej barwie chromatycznej możliwie czystej nierozdzielonej i nieprzyczernionej).

Filtr wizualny densytometru - filtr sprowadzający warunki widmowe przy pomiarze pól achromatycznych do wymaganej temperatury barwowej.