

ELEMENTY PÓLPRZEWODNIKOWE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Elementy optoelektroniczne Fotodiody	3375-59/01
	Wymagania i badania	Grupa katalogowa 1923

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące fotodiod przeznaczonych do stosowania w elektronicznych urządzeniach powszechnego użytku, profesjonalnych i urządzeniach, gdzie wymaga się zastosowania elementów o wysokiej i bardzo wysokiej jakości.

1.2. Przedmiot arkusza normy. Przedmiotem niniejszego arkusza normy są wymagania i badania wspólne dla całej grupy fotodiod.

1.3. Określenia - wg PN-84/T-01500/04.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział ze względu na poziom jakości - wg PN-78/T-01515 p. 2.1

2.2. Oznaczenie - wg PN-78/T-01515 p. 2.2. Przykład oznaczenia - wg arkusza szczegółowego.

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary - wg arkusza szczegółowego.

3.2. Wykonanie - wg PN-78/T-01515 p. 3.2 i arkusza szczegółowego.

3.3. Cechowanie - wg PN-78/T-01515 p. 3.3 i arkusza szczegółowego.

3.4. Parametry elektryczne - wg PN-78/T-01515 p. 3.4 i arkusza szczegółowego.

3.5. Wymagania klimatyczne - wg PN-78/T-01515 p. 3.5.

3.6. Wymagania mechaniczne - wg PN-78/T-01515 p. 3.6.

3.7. Wymagania niezawodnościowe - wg PN-78/T-01515 p. 3.7.

3.8. Wymagania dodatkowe - wg PN-78/T-01515 p. 3.8.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie - wg PN-78/T-01515 p. 4.1.

4.2. Przechowywanie - wg PN-78/T-01515 p. 4.2.

4.3. Transport - wg PN-78/T-01515 p. 4.3.

5. BADANIA**5.1. Program i rodzaje badań**

5.1.1. Badania grupy A - wg PN-78/T-01515 p. 5.1.1 i tabl. 1.

5.1.2. Badania grupy B - wg PN-78/T-01515 p. 5.1.2 i tabl. 2.

5.1.3. Badania grupy C - wg PN-78/T-01515 p. 5.1.3 i tabl. 3.

5.1.4. Badania grupy D - wg PN-78/T-01515 p. 5.1.4 i tabl. 4.

5.2. Pobieranie próbek - wg PN-78/T-01515 p. 5.2.

5.3. Opis badań - wg PN-78/T-01515 p. 5.3 i arkusza szczegółowego.

5.4. Parametry kontrolowane w badaniach grupy B, C, D - wg tabl. 5.

5.5. Ocena wyników badań - wg PN-78/T-01515 p. 5.4.

5.6. Dostawa elementów po badaniach - wg PN-78/T-01515 p. 5.5.

6. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU NEGATYWNEGO WYNIKU BADAŃ

6.1. Badania grupy A - wg PN-78/T-01515 p. 6.1.

6.2. Badania grupy B - wg PN-78/T-01515 p. 6.2.

6.3. Badania grupy C - wg PN-78/T-01515 p. 6.3.

6.4. Badania grupy D - wg PN-78/T-01515 p. 6.4.

Zgłoszona przez Instytut Technologii Elektronowej
Ustanowiona przez Dyrektora Naukowo-Produkcyjnego Centrum Półprzewodników dnia 15 lipca 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1986 poz. 25)

Tablica 1. Badania grupy A

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badań								Dane wg arkusza szczegółowego
			Poziom jakości I		Poziom jakości II		Poziom jakości III		Poziom jakości IV		
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania wg	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania wg	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania wg	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania wg	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A1	Sprawdzenie wymiarów (głównych) Sprawdzenie wykonania obudowy Sprawdzenie prawidłowości cechowania	5.3.2 5.3.3 5.3.6.2	II; 2,5		II; 2,5		II; 1,5		II; 1,0		-
A2	Sprawdzenie podstawowych parametrów elektrycznych I_{RO} $U_{(BR)}$ S_{Ee} I_K	5.3.7	II; 1,5	PN-83/T-01504/00	II; 1,0	PN-83/T-01504/00	II; 0,65	PN-83/T-01504/00	II; 0,4	PN-83/T-01504/00	parametry kontrolowane, ich wartości graniczne i warunki pomiaru
A3	Sprawdzenie drugorzędnych parametrów elektrycznych C_{tot}	5.3.7	I; 2,5	PN-83/T-01504/00	II; 1,5	PN-83/T-01504/00	II; 1,5	PN-83/T-01504/00	II; 1,0	PN-83/T-01504/00	parametry kontrolowane, wartości graniczne i warunki pomiaru
A4	Sprawdzenie parametrów elektrycznych w innych temperaturach niż normalna temperatura otoczenia I_{RO}	5.3.7	-	-	-	-	I; 2,5	PN-83/T-01504/00	I; 1,5	PN-83/T-01504/00	temperatura, parametry kontrolowane, wartości graniczne i warunki pomiaru

Tablica 2. Badania grupy B

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badań				Dane wg arkusza szczegółowego
			Poziom jakości III		Poziom jakości IV		
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	
1	2	3	4	5	6	7	8
B1 ¹⁾	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprowadzeń Sprawdzenie szczelności	5.3.21 5.3.27	S-4; 1,5	 metoda Ql wg PN-75/E-04550/15 czynnik probierczy alkohol etylowy	S-4; 1,0	 metoda Ql wg PN-75/E-04550/15 czynnik probierczy alkohol etylowy	rodzaj i szczególne warunki badania, wartości obciążeń
B2	Sprawdzenie lutowości wyprowadzeń	5.3.5a)	S-4; 1,5		S-4; 1,0		temperatura kąpieli
B3	Sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne	5.3.17	S-4; 1,5	H = 500 mm	S-4; 1,0	H = 500 mm	położenie elementu w czasie spadku, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
B4	Sprawdzenie wytrzymałości na udary wielokrotne	5.3.16	-	-	S-4; 1,0	390 m/s ² 1000x3	sposób mocowania korpusu lub wyprowadzeń elementu, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
B5	Sprawdzenie wytrzymałości na nagłe zmiany temperatury	5.3.12	S-4; 1,5	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$	S-4; 1,0	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$	wartości temperatury T_A i T_B , warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
B6	Sprawdzenie odporności na narażenia elektryczne	5.3.22	S-4; 1,0	100 h	S-4; 0,65	100 h	warunki obciążenia, metoda badania, temperatura badania, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów

1) W podgrupie C1. Sprawdzenie szczelności - norma przedmiotowa powinna określać, czy badanie stosuje się dla danego typu fotodiod.

Tablica 3. Badania grupy C

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badan								Dane wg arkusza szczegółowego
			Poziom jakości I		Poziom jakości II		Poziom jakości III		Poziom jakości IV		
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C1 ¹⁾	<p>Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej wyprawadzeń</p> <p>Sprawdzenie szczelności</p>	<p>5.3.21</p> <p>5.3.27</p>	S-4; 2,5	<p>metoda QI wg PN-73/E-04550/15</p> <p>czynnik probierczy alkohol etylowy</p>	S-4; 2,5	<p>metoda QI wg PN-73/E-04550/15</p> <p>czynnik probierczy alkohol etylowy</p>	-	-	-	-	<p>rodzaj i szczególne warunki badania, wartości obciążeń</p> <p>szczególne warunki badania, czas regeneracji, warunki pomiarów i wartości graniczne kontrolowanych parametrów</p>
C2	<p>Sprawdzenie parametrów elektrycznych</p> <p>I_{RO}</p> <p>S_{Ee}</p> <p>I_K</p> <p>$U_{(BR)}$</p> <p>Sprawdzenie odporności na suche gorąco</p> <p>Sprawdzenie odporności na zimno</p>	<p>5.3.7</p> <p>5.3.11</p> <p>5.3.9</p>	S-4; 4,0	<p>$t_{amb\ max}$</p> <p>$t_{amb\ min}$</p>	S-4; 2,5	<p>$t_{amb\ max}$</p> <p>$t_{amb\ min}$</p>	S-4; 2,5	<p>$t_{amb\ max}$</p> <p>$t_{amb\ min}$</p>	S-4; 1,5	<p>$t_{amb\ max}$</p> <p>$t_{amb\ min}$</p>	<p>warunki pomiaru i wartości kontrolowanych parametrów</p> <p>warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów</p> <p>warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów</p>

cd.tabl. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C3	Sprawdzenie masy wyrobu Sprawdzenie trwałości ce- chowania Sprawdzenie lutowności wyprowadzeń	5.3.4 5.3.6.1 5.3.5a)	S-4; 2,5		S-4; 1,5		-	-	-	-	masa wyrobu temperatura kąpieli
C4	Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na przyspieszenie stałe Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na udary (pojedyncze lub wielokrotne) Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na wibracje (o stałej lub zmiennej częstotliwoś- ci)	5.3.20 5.3.15 lub 5.3.16 5.3.19 lub 5.3.18	S-4; 2,5	19 600 m/s ² 14 700 m/s ² (245 m/s ² 3×1000) 3 h (49 m/s ² 10÷500 Hz 3 h)	S-4; 1,5	19 600 m/s ² 14 700 m/s ² (245 m/s ² 3×1000) 3 h (49 m/s ² 10÷500 Hz 3 h)	S-4; 1,5	19 600 m/s ² 14 700 m/s ² (245 m/s ² 3×1000) 3 h (49 m/s ² 10÷500 Hz 3 h)	S-4; 1,0	19 600 m/s ² 14 700 m/s ² (390 m/s ² 3×1000) 3 h (49 m/s ² 10÷500 Hz 3 h)	kierunki pro- biercze sposób mocowa- nia korpusu lub wyprowadzeń warunki pomiaru i wartości gra- niczne kontrolo- wanych parame- trów
C5	Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na ciepło lutowania Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na nagłe zmiany tempe- ratury Sprawdzenie wytrzymałoś- ci na wilgotne gorąco stałe	5.3.5b) 5.3.12 5.3.13	S-4; 4,0	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$ 4 doby	S-4; 2,5	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$ 10 dób	S-4; 1,5	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$ 21 dób	S-4; 1,5	$T_A = t_{stg \min}$ $T_B = t_{stg \max}$ 56 dób	temperatura ką- pieli, czas re- generacji, wa- runki pomiaru i wartości gra- niczne kontrolo- wanych parame- trów warunki pomiaru i wartości gra- niczne kontrolo- wanych parame- trów warunki pomiaru i wartości gra- niczne kontrolo- wanych parame- trów

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badań								Dane wg arkusza szczegółowego
			Poziom jakości I		Poziom jakości II		Poziom jakości III		Poziom jakości IV		
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C6	Sprawdzenie odporności na narażenie elektryczne	5.3.22	S-4; 2,5	1000 h	S-4; 2,5	1000 h	S-4; 1,5	1000 h	S-4; 1,0	2500 h	metoda badania, warunki obciążenia, temperatura badania, warunki pomiaru, wartości graniczne kontrolowanych parametrów
C7	Sprawdzenie wytrzymałości na zimno	5.3.8	-	-	-	-	-	-	S-4; 1,0	t_{stg} min	czas narażenia, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
C8	Sprawdzenie wytrzymałości na suche gorąco	5.3.10	-	-	S-4; 2,5	t_{stg} max 1000 h	S-4; 1,0	t_{stg} max 1000 h	S-4; 1,0	t_{stg} max 1000 h	warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
C9	Sprawdzenie wytrzymałości na spadki swobodne	5.3.17	-	-	S-4; 1,5	500 mm	-	-	-	-	położenie elementu w czasie spadku, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów

cd. tabl. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
C10	Sprawdzenie wymiarów	5.3.2	S-4; 4,0		S-4; 2,5		S-4; 1,5		S-4; 1,0		sprawdzone parametry geometryczne
1) W podgrupie C1. Sprawdzenie szczelności - norma przedmiotowa powinna określać, czy badanie stosuje się dla danego typu fotodiod.											

Tablica 4. Badania grupy D

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badań								Dane wg arkusza szczegółowego	
			Poziom jakości I		Poziom jakości II		Poziom jakości III		Poziom jakości IV			
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
D1	Sprawdzenie odporności na niskie ciśnienie atmosferyczne	5.3.14	-	-	-	-	S-4; 1,5	300 hPa	S-4; 1,5	10 hPa	temperatura narażenia, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów	
D2 ¹⁾	Sprawdzenie wytrzymałości na rozpuszczalniki	5.3.25	S-4; 4,0		S-4; 4,0		S-4; 2,5		S-4; 2,5		rodzaj rozpuszczalnika	
D3	Sprawdzenie palności	5.3.26	nie stosuje się									
D4 ²⁾	Sprawdzenie wytrzymałości na pleśń	5.3.23	-	-	-	-	S-4; 2,5	-	S-4; 1,5		stopień dopuszczalnego wzrostu grzybów pleśniowych, wymagania dotyczące uszkodzeń powierzchniowych	

Pod-grupa	Rodzaj badania	Metoda badania wg PN-78/T-01515	Plany i warunki badań								Dane wg arkusza szczegółowego
			Poziom jakości I		Poziom jakości II		Poziom jakości III		Poziom jakości IV		
			Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	Poziom kontroli i AQL	Warunki badania	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
D5 ²⁾	Sprawdzenie wytrzymałości na mgłę solną	5.3.24	-	-	-	-	S-4; 2,5	-	S-4; 1,5	-	czas narażenia, położenie elementu w czasie badania, warunki pomiaru i wartości graniczne kontrolowanych parametrów
D6	Sprawdzenie parametrów informacyjnych λ_{s1} , λ_{s2} λ_s θ_{HS} t_r , t_f lub f_g	wg norm przedmiotowych	S-4; 4,5	-	S-4; 2,5	-	S-4; 2,5	-	S-4; 1,5	-	warunki pomiarów, wartości graniczne kontrolowanych parametrów

1) Badanie stosuje się dla wyrobów w obudowach plastikowych.

2) Badanie stosuje się przy zamówieniu wyrobów w wykonaniu tropikalnym lub dla klimatu morskiego.

Tablica 5

Oznaczenie	Nazwa parametru	Podgrupa badań
1	2	3
I_{RO}	Ciemny prąd wsteczny	B1, B3, B4, B5, B6 C1, C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, D1
S_{Ee}	Czułość na natężenie napromieniowania	B1, B3, B4, B5, B6, C1, C2, C4, C5, C6, C7, C8, C9, D1
C_{tot}	Pojemność całkowita	C2
t_r, t_f lub f_g	Czas narastania i opadania impulsu prądu fotoelektrycznego lub częstotliwość graniczna	D6
λ_s	Długość fali odpowiadająca maksimum czułości fotodiody	D6
θ_{HS}	Kąt połówkowy fotodiody	D6
$\lambda_{s1}, \lambda_{s2}$	Widmowy zakres pracy	D6
$U_{(BR)}$	Napięcie przebicia	C2
I_K	Prąd zwarciov	C2
m	Masa wyrobu	C3

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Technologii Elektronowej przy Naukowo-Produkcyjnym Centrum Półprzewodników, Warszawa Al. Lotników 32/46.

2. Normy związane

PN-75/E-04550/15 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próby Q - szczelność

PN-84/T-01500/04 Półprzewodnikowe elementy optoelektroniczne. Terminologia

PN-83/T-01504/00 Elementy półprzewodnikowe. Metody pomiaru parametrów tranzystorów i diod. Postanowienia ogólne

PN-78/T-01515 Elementy półprzewodnikowe. Ogólne wymagania i badania

3. Symbol wg SWW - 1156-19.

4. Wartości dopuszczalne parametrów. W arkuszu szczegółowym dla danego typu fotodiody powinny być podane dopuszczalne wartości następujących parametrów:

U_R - napięcie wsteczne,

$I_{R(H)}$ - jasny prąd wsteczny lub P_{tot} - moc całkowita,

t_j - temperatura złącza,

t_{amb} - temperatura otoczenia w czasie pracy,

t_{stg} - temperatura przechowywania.

Dane te stanowią graniczne wartości obciążeń, których nie można przekroczyć w eksploatacji fotodiody.

5. Parametry charakterystyczne. W arkuszu szczegółowym dla danego typu fotodiody powinny być podane przy określonej temperaturze otoczenia następujące parametry charakterystyczne:

I_{RO} - ciemny prąd wsteczny,

$U_{(BR)}$ - napięcie przebicia,

S_{Ee} - czułość na natężenie napromieniowania,

S_{Ev} - czułość na natężenie oświetlenia,

I_K - prąd zwarciov,

C_{tot} - pojemność całkowita,

t_r, t_f - czas narastania, czas opadania impulsu
lub f_0 prądu fotoelektrycznego lub częstotliwość
graniczna,

θ_{HS} - kąt połówkowy,

λ_s - długość fali odpowiadająca maksimum czu-
łości fotodiody,

$\lambda_{s1}, \lambda_{s2}$ - widmowy zakres pracy,

A - pole powierzchni fotoczulej.

6. Wprowadzenie podgrupy D6. Sprawdzenie paramet-
rów informacyjnych. Wprowadzenie podgrupy D6 stanowi

rozszerzenie podziału grupy D wg PN-78/T-01515 w celu
podania szerszej informacji dotyczącej zastosowania ele-
mentów.

7. Dostawy elementów o wysokiej jakości i bardzo wy-
sokiej jakości mogą być realizowane po uzgodnieniu z pro-
ducentem wielkości dostaw i po uzgodnieniu ceny.

8. Autorzy projektu normy - mgr inż. Jerzy Kuszel, mgr
inż. Maria Grynglas - Naukowo-Produkcyjne Centrum Pół-
przewodników, Warszawa ul. Komarowa 5.