

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-89
	Kondensatory elektrolityczne aluminiowe biegunowe	3281-47
	Odmiany KEN, KEO, KEO-KEM	Zamiast BN-83/3281-47 ¹⁾
		Grupa katalogowa 1921

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące kondensatorów elektrolitycznych aluminiowych biegunowych ogólnego stosowania odmiany KEN, KEO, KEO-KEM w obudowach aluminiowych kształtu walcowego, przeznaczonych do pracy w urządzeniach elektronicznych w obwodach prądu stałego lub pulsującego o wartości składowej przemiennej wg załącznika 1.

1.2. Określenia

1.2.1. sekcja kondensatora - jeden z kondensatorów we wspólnej obudowie mający oddzielną końcówkę plusową.

1.2.2. Pozostałe określenia - wg PN-88/T-80006 p.1.2.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE2.1. Podział

2.1.1. Odmiany. Kondensatory dzieli się na odmiany wg rodzaju obudowy i sposobu mocowania wg tabl. 1.

- KEN - o końcówkach płaskich (tłoczonych),
- jednosekcyjne - o jednej końcówce,
- dwusekcyjne - o dwóch końcówkach wyprowadzonych jednostronnie, symetrycznie do osi kondensatora;
- KEO - do montażu na płytkach drukowanych z zwielokrotnioną końcówką minusową,
- jednosekcyjne,
- dwusekcyjne,
- trzysekcyjne,
- czterosekcyjne;
- KEO-KEM - do montażu na płytkach drukowanych z pojedynczą końcówką minusową,
- jednosekcyjne,
- dwusekcyjne,
- trzysekcyjne,
- czterosekcyjne.

2.1.2. Kategoria klimatyczna - 25/070/21.

¹⁾ W zakresie kondensatorów odmiany KEN i KEO.

2.1.3. Pojemność znamionowa (wielkość) - wg załączników 2 ÷ 4.

2.1.4. Tolerancje pojemności - -10 +50.

Dopuszcza się inne tolerancje pojemności uzgodnione między wytwórcą i odbiorcą.

2.1.5. Napięcie znamionowe - wg załącznika 2 ÷ 4.

Tablica 1

Odmiana	Rodzaj obudowy, oznaczenie	Sposób mocowania
KEN	bez izolacji - bez wyróżnika w oznaczeniu	za pomocą nakrętki, kondensator dostarczany jest: - z podkładką izolacyjną wg załącznika 5 oznaczoną wyróżnikiem P; - z końcówką lutowniczą wg załącznika 5 oznaczoną wyróżnikiem K; - bez końcówki i podkładki - bez wyróżnika w oznaczeniu
KEO ¹⁾	a) bez izolacji - bez wyróżnika w oznaczeniu, b) izolowana na powierzchni bocznej - oznaczona wyróżnikiem B, c) izolowana na całej powierzchni - oznaczona wyróżnikiem C	za końcówki
KEO-KEM ¹⁾	a) bez izolacji - bez wyróżnika w oznaczeniu, b) izolowana na powierzchni bocznej - oznaczona wyróżnikiem B, c) izolowana na całej powierzchni - oznaczona wyróżnikiem C	za końcówki
¹⁾ Kondensatory KEO i KEO-KEM produkowane są również w wykonaniu do zasilaczy impulsowych oznaczone wyróżnikiem I.		

Zgłoszona przez Fabrykę Podzespołów Radiowych ELWA
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Tele- i Radiotechnicznego dnia 4 grudnia 1989 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1990 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1990, poz. 8)

2.2. Przykład oznaczenia

a) kondensatora elektrolitycznego aluminiowego odmiany KEN, z podkładką izolacyjną (P), z końcówką lutowniczą (K), pojemności znamionowej $47+47 \mu\text{F}$, o napięciu znamionowym 350 V:

KONDENSATOR KEN-P-K-47+47 μF 350 V
BN-89/3281-47

b) kondensatora elektrolitycznego aluminiowego odmiany KEO, w obudowie izolowanej na powierzchni bocznej (B), pojemności znamionowej 1000 μF , o napięciu znamionowym 40 V:

KONDENSATOR KEO-B-1000 μF 40 V
BN-89/3281-47

c) kondensatora elektrolitycznego aluminiowego odmiany KEO-KEM, w obudowie izolowanej na całej powierzchni (C), przeznaczony do pracy w zasilaczach impulsowych (I), pojemności znamionowej 220 μF , o napięciu znamionowym 350 V:

KONDENSATOR KEO-KEM-C-I-220 μF 350 V
BN-89/3281-47

3. WYMAGANIA

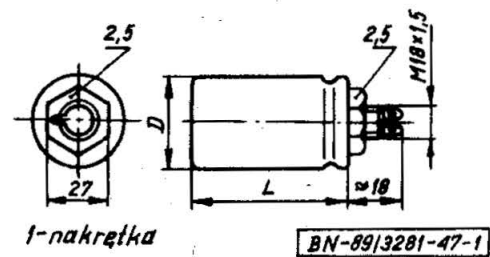
3.1. Wygląd zewnętrzny. Kondensator nie powinien mieć

widocznych uszkodzeń, zanieczyszczeń i plam. Powierzchnia boczna kondensatorów izolowanych powinna być czysta, gładka, bez pęknięć. Dla kondensatorów KEO izolacja powinna pokrywać powierzchnię obudowy do połowy rolowania bocznego lub całkowicie dla kondensatorów do pracy impulsowej.

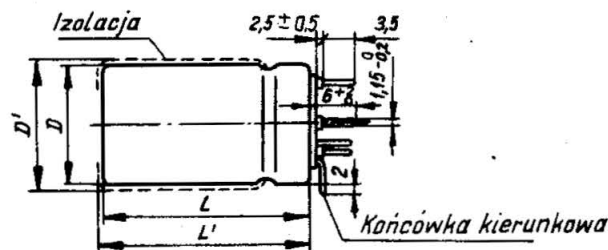
Dopuszcza się:

- na powierzchni obudowy mało widoczne zmiany zabarwienia, nieznaczne wgnioty i chropowatość,
- na części walcowej obudowy miejscowe zafalowanie izolacji, na powierzchniach czołowych:
 - 1,5 mm - od strony końcówek kondensatora,
 - 2,0 mm - od strony dna obudowy.

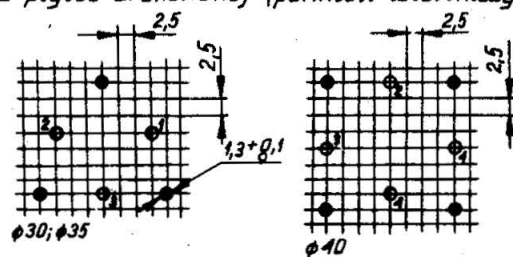
3.2. Konstrukcja i wymiary - wg rys. 1 ÷ 3 i tabl. 2.



Rys. 1. Odmiana KEN

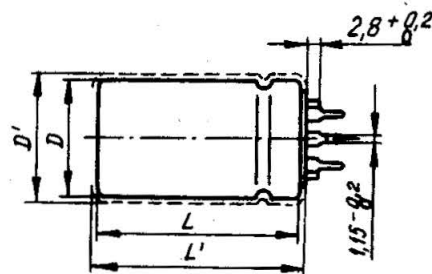


Widok kolejności rozłożenia poszczególnych sekcji od strony połączeń na płycie drukowanej (punktów lutowniczych)

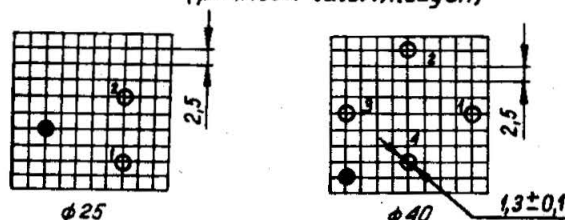


- Oznaczenie otworu na końcówkę plusową
- Oznaczenie otworu na końcówkę minusową

Rys. 2. Odmiana KEO



Widok kolejności rozłożenia sekcji od strony połączeń na płycie drukowanej (punktów lutowniczych)



- Oznaczenie otworu na końcówkę plusową
- Oznaczenie otworu na końcówkę minusową

Rys. 3. Odmiana KEO-KEM

Tablica 2

Odmiana	Nr rysunku	Wielkość	Wymiary kondensatorów, mm			
			nieizolowane		izolowane	
			D_{max}	L_{max}	D'_{max}	L'_{max}
KEN	1	25 × 38	26	41	-	-
		25 × 50		53		
		25 × 75	31	78		
		30 × 75				
		35 × 75		36		
KEO	2	30 × 41	30	42	31	43
		30 × 48		49		50
		30 × 58		59		60
		30 × 73	74	75		
		35 × 48	35	49	36	50
		35 × 63		64		65
		35 × 68		69		70
		35 × 73		74		75
		40 × 73	40	74	41	75
		40 × 88		89		90
KEO-KEM	3	25 × 41	25	42	26	43
		25 × 51		52		53
		25 × 63	64	65		
		40 × 61	40	62	41	63
		40 × 73		74		75
		40 × 88		89		90

3.3. Tangens kąta stratności ($tg\delta$) dla kondensatorów

o iloczynie

a) $C_n \times U_n \leq 100\ 000 \mu C$ nie powinien przekraczać wartości wg PN-88/T-80006 p. 3.5,

b) $C_n \times U_n > 100\ 000 \mu C$ nie powinien przekraczać wartości podanych w tabl. 3.

Tablica 3

Napięcie znamionowe, V	$tg\delta$ przy częstotliwości 100 Hz
$25 \leq U_n \leq 63$	0,5
$U_n > 63$	0,3

Dopuszcza się inne wartości $tg\delta$ uzgodnione między wytwórcą i odbiorcą.

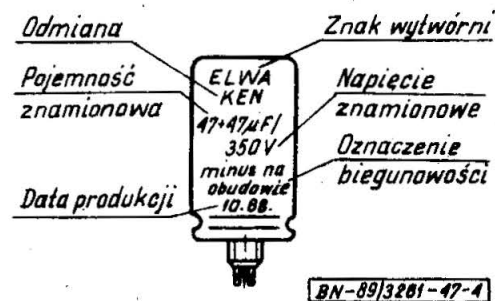
3.4. Impedancja. Impedancja kondensatorów przeznaczonych do zasilaczy impulsowych - nie większa niż $600 m\Omega$

przy częstotliwości 150 kHz. Dla pozostałych nie normalizuje się.

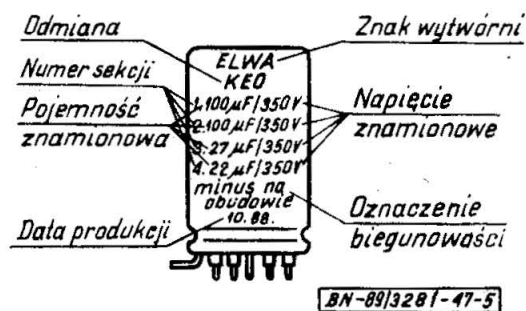
3.5. Cechowanie. Na powierzchni bocznej kondensatora należy umieścić w sposób trwały i czytelny:

- znak wytwórcy,
- oznaczenie odmiany wg 2.1.1,
- oznaczenie numeru sekcji dla kondensatorów wielosekcyjnych,
- pojemność znamionową, μF ,
- napięcie znamionowe, V,
- oznaczenie biegunowości,
- datę produkcji (miesiąc i rok).

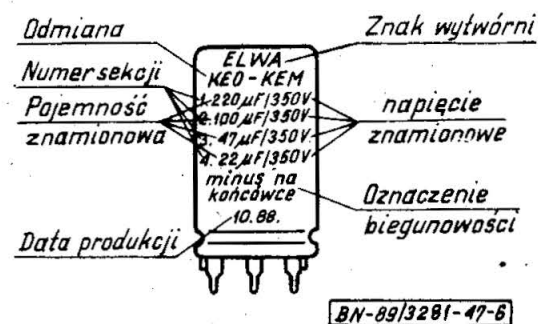
Przykład cechowania kondensatorów podano na rys.4÷6.



Rys. 4. Przykład cechowania kondensatorów KEN



Rys. 5. Przykład cechowania kondensatorów KEO



Rys. 6. Przykład cechowania kondensatorów KEO-KEM

Cecha powinna być odporna na działanie rozpuszczalników.

3.6. Pozostałe wymagania - wg PN-88/T-80006 p. 3.3, 3.4, 3.7 ÷ 3.20.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie, transport - wg PN-88/T-80006 p. 4.

5. BADANIA

5.1. Program badań

5.1.1. Badania grupy A - wg PN-88/T-80006 p. 5.1.1 z tym, że podano wymagania dotyczące wyglądu zewnętrznego wg 3.1, wymiarów wg 3.2, tangensa kąta stratności wg 3.3, impedancji wg 3.4 i cechowania wg 3.5 niniejszej normy.

5.1.2. Badania grupy C - wg PN-88/T-80006 p. 5.1.2. Badania należy przeprowadzić dla każdej odmiany i grupy napięciowej wg tabl. 4.

Tablica 4

Grupa napięciowa	Zakres napięcia znamionowego, V
I	$U_n \leq 100$
II	$U_n > 100$

5.2. Pobieranie próbek

5.2.1. Pobieranie próbek do badań grupy A - wg PN-88/T-80006 p. 5.2.1.

5.2.2. Pobieranie próbek do badań grupy C - wg PN-88/T-80006 p. 5.2.2 dla każdej odmiany i grupy napięciowej wg 5.1.2.

5.3. Warunki prób i pomiarów - wg PN-88/T-80006 p. 5.3.

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.1. Trwałość cechowania na działanie rozpuszczalników - wg PN-75/T-04600 p. 5 metoda 2.

5.4.2. Pomiar pojemności należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.4, stosując pomiar metodą czteropunktową.

5.4.3. Pomiar tangensa kąta stratności należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.5, stosując pomiar metodą czteropunktową.

5.4.4. Pomiar impedancji należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.6. Częstotliwość pomiarowa do badań - wg 5.1.1; $f = 150$ kHz.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości kondensatora na ciepło lutowania należy wykonać wg PN-84/E-04618/01 próba Tb metoda 1A o czasie zanurzenia:

- KEN - 10 ± 1 s,
- KEO, KEO-KEM - 5 ± 1 s.

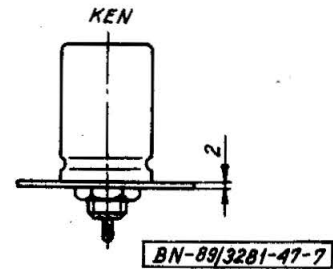
Po próbie należy wykonać oględziny i zmierzyć pojemność wg 5.4.2.

5.4.6. Sprawdzenie lutowości końcówek należy wyko-

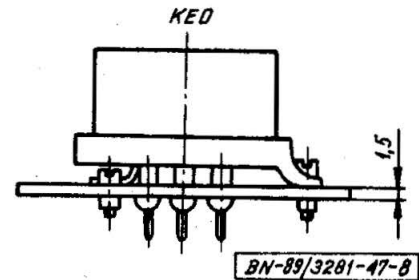
nać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.9 stosując metodę 1. Odległość cokołu kondensatora od powierzchni lutowia $2 \pm 2,5$ mm.

5.4.7. Sprawdzenie kondensatora na działanie zmian temperatury - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.10. Czas przetrzymywania w dolnej i górnej temperaturze kategorii klimatycznej po 3 h.

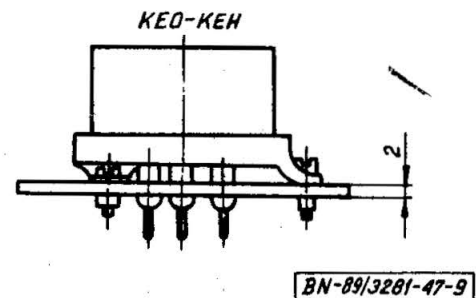
5.4.8. Sprawdzenie kondensatora na wibracje sinusoidalne należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.11 mocując kondensator do stołu wstrząsarki wg rys. 7 ÷ 9.



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 9

5.4.9. Sprawdzenie kondensatora na działanie udarów wielokrotnych należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.12 mocując kondensator wg p. 5.4.8.

5.4.10. Sprawdzenie trwałości kondensatora należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.15.

Wartości składowej przemiennej prądu i jej zmiany w zależności od częstotliwości, temperatury i napięcia - wg załącznika 1.

5.4.11. Pozostałe badania należy wykonać wg PN-88/T-80006 p. 5.4.

5.5. Ocena wyników badań - wg PN-88/T-80006 p. 5.5.

K O N I E C

Załączników 5

Informacje dodatkowe

SKŁADOWA PRZEMIENNA PRĄDU

1. Znamionowa składowa przemienna prądu przy napięciu znamionowym

a) Dla kondensatorów jednosekcyjnych odmiany KEN, KEO, KEO-KEM - wg tabl. Z1-1.

Tablica Z1-1

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V												
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	200	250	350	450	
	Znamionowa składowa przemienna prądu w mA przy $f = 100$ Hz, $t = 20^{\circ}C$												
22												294	294
33										381		381	381
47								351	405	456		513	513
100								657	756	756		859	925
150							653	772				1170	
200												1730	
220						837	954						
330						1080							
470				790	1090	1360							
1000				1320	1730	2520	3280						
1500				2040	2560								
2200		1910	2550	2800	3880								
3300	1800	2250	2890										
4700	2410	3100	3600	4850									

b) Dla kondensatorów wielosekcyjnych odmiany KEO, KEO-KEM - wg tabl. Z1-2.

Tablica Z1-2

Pojemność znamionowa sekcji μF				Napięcie znamionowe, V					
				25	160	250	350	385	450
1	2	3	4	Znamionowa składowa przemienna prądu w mA przy $f = 100$ Hz w $t = 20^{\circ}C$ dla: $\frac{\text{sekcji 1}}{\text{całego kondensatora}}$					
22	22					$\frac{245}{460}$	$\frac{270}{500}$		$\frac{230}{460}$
33	33					$\frac{339}{610}$	$\frac{383}{701}$		
47	47				$\frac{230}{480}$	$\frac{760}{1380}$	$\frac{425}{785}$	$\frac{480}{875}$	$\frac{480}{925}$
100	100				$\frac{460}{940}$	$\frac{810}{1390}$	$\frac{875}{1570}$		
150	150						$\frac{1100}{2100}$	$\frac{1110}{2180}$	
200	200						$\frac{1310}{2050}$	$\frac{1310}{2050}$	

cd. tabl. Z1-2

Pojemność znamionowa sekcji μF				Napięcie znamionowe, V						
				25	160	250	350	385	450	
1	2	3	4	Znamionowa składowa prądowa przemienna prądu w mA przy $f = 100$ Hz w $t = 20^{\circ}C$ dla: $\frac{\text{sekcji 1}}{\text{całego kondensatora}}$						
220	220				$\frac{965}{1815}$					
1000	1000			$\frac{1445}{2395}$						
100	47	47					$\frac{875}{1525}$			
100	100	47					$\frac{875}{1850}$			
150	100	47					$\frac{1110}{2165}$			
220	47	47					$\frac{1650}{2280}$			
220	100	47					$\frac{875}{1690}$			
100	47	47	22				$\frac{875}{2015}$			
100	100	47	22				$\frac{875}{2440}$			
220	100	47	22				$\frac{1650}{2780}$			
25	75	150	150				$\frac{230}{2780}$			
25	75	200	200				$\frac{230}{3250}$			

c) Dla kondensatorów dwusekcyjnych odmiany KEN - wg tabl. Z1-3.

Tablica Z1-3

Pojemność znamionowa sekcji μF		Napięcie znamionowe, V								
		16	25	40	63	100	160	250	350	450
		Znamionowa składowa prądowa przemienna prądu w mA przy częstotliwości 100 Hz w temperaturze $20^{\circ}C$ dla całego kondensatora								
10	10									240
22	22								500	460
33	33									620
47	47						480	785	875	925
100	100						940	1390	1570	
220	220			1000	1300	1815	1815			
470	470		1500	1640	2500					
1000	1000	2200	2395	3300	3800					

2. Składowa prądowa przemienna prądu przy napięciu pracy. Dla kondensatora pracującego przy napięciu (U_p) niższym od napięcia znamionowego, znamionową składową prądową podaną w tabl. Z1-1 ÷ Z1-3 należy skorygować o współczynnik $\frac{U_p}{U_n}$.

3. Składowa przemienna prądu w zależności od temperatury - wg tabl. Z1-4.

Tablica Z1-4

Temperatura, °C	20	40	50	60	70
Procent składowej przemiennnej w stosunku do wartości z tabl. Z1-1; Z1-3	100	83	70	55	40

4. Składowa przemienna prądu w zależności od częstotliwości - wg tabl. Z1-5.

Tablica Z1-5

Częstotliwość, Hz	50	100	120	300	1000	2000
Procent składowej przemiennnej w stosunku do wartości z tabl. Z1-1; Z1-3	80	100	110	140	160	165

ZALĄCZNIK 2

KONDENSATORY ODMIANY KEN

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V								
	16	25	40	63	100	160	250	350	450
	Wielkość ¹⁾								
22								25x38	25x38
47						25x38	25x38	25x50	25x75
100						25x38	25x75	25x75	30x75
220				25x38		25x75	30x75	35x75	
470		25x38	25x50	25x50					
1000		25x38	25x75	25x75	35x75				
2200	25x50	25x75	30x75	35x75					
4700		30x75	35x75						
10	10								25x38
22	22							25x38	25x75
33	33								30x75
47	47					25x38	25x75	25x75	30x75
100	100					25x75	30x75	35x75	
220	220			25x38	25x50	30x75	30x75		
470	470		25x38	25x75	25x75				
1000	1000	25x50	25x75	30x75	35x75				

W ramach podano wartości zalecane do stosowania.
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 3.

KONDENSATORY ODMIANY KEO

Pojemność znamionowa sekcji, μF				Napięcie znamionowe, V							
				25	40	63	160	200	250	350	385
1	2	3	4	Wielkość ¹⁾							
47									30 × 48		
150									30 × 41 ²⁾		
220									35 × 48 ²⁾		
470								30 × 58 ²⁾	35 × 68 ²⁾		
1000					30 × 48	30 × 48					
2200					30 × 48						
4700				35 × 63	35 × 73						
22	22										30 × 48
47	47							30 × 48	30 × 48 ²⁾		30 × 73
100	100						30 × 48	30 × 73	35 × 73		
150	150								40 × 73 ²⁾	40 × 73 ²⁾	
200	200								40 × 73 ²⁾	40 × 73 ²⁾	
220	220						30 × 73				
1000	1000			30 × 48							
100	47	47							35 × 73		
100	100	47							35 × 73		
150	100	47							40 × 73		
220	47	47							40 × 73		
220	100	47							40 × 73		
100	47	47	22						40 × 73		
100	100	47	22						40 × 73		
220	100	47	22						40 × 73		
25	75	150	150						40 × 88		
25	75	200	200						40 × 88		

W ramach podano wartości zalecane do stosowania.

1) Wymiary podano w tabl. 3.

2) Kondensatory do zasilaczy impulsowych.

KONDENSATORY ODMIANY KEO-KEM

Pojemność znamionowa sekcji, μF				Napięcie znamionowe, V										
				6,3	10	16	25	40	63	100	160	200	250	350
1	2	3	4	Wielkość ¹⁾										
33													25 x 41	
47													25 x 51	
100										25 x 41	25 x 51	25 x 51		
150										25 x 41	25 x 51			
200													20 x 61 ²⁾	
220										25 x 41				
330									25 x 41					
470										25 x 41				
1000							25 x 41	25 x 41	25 x 51					
1500							25 x 51	25 x 51						
2200					25 x 41	25 x 41	25 x 51	25 x 63						
3300				25 x 41	25 x 41	25 x 51	25 x 63							
4700				25 x 51	25 x 41	25 x 51								
22	22											25 x 41	25 x 41	

cd. tabl.

Pojemność znamionowa sekcji, μF				Napięcie znamionowe, V									
				6,3	10	16	25	40	63	100	160	200	250
1	2	3	4	Wielkość ¹⁾									
33	33										25×41	25×51	
47	47										25×41	25×51 ²⁾	25×51
150	150												40×73 ²⁾
200	200												40×73 ²⁾ 40×73 ²⁾
150	100	47											40×73
220	47	47											40×73
220	100	47											40×73
100	47	47	22										40×73
100	100	47	22										40×73
220	100	47	22										40×73
25	75	150	150										40×88
25	75	200	200										40×88

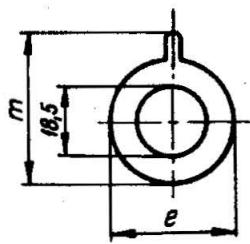
W ramach podano wartości zalecane do stosowania.

1) Wymiary podano w tabl. 3.

2) Kondensatory do zasilaczy impulsowych.

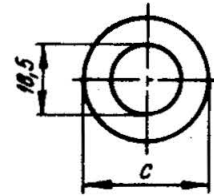
KOŃCÓWKA LUTOWNICZA I PODKŁADKA IZOLACYJNA

Wymiary w mm - wg rys. Z5-1 i Z5-2 oraz tablicy.



BN-89/3281-47-Z5-1

Rys. Z5-1. Końcówka lutownicza



BN-89/3281-47-Z5-2

Rys. Z5-2. Podkładka izolacyjna

Wymiary, mm			
D_{max}	e	m	c
16	26	33	28
31	31	43	33
36	36	48	42

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Fabryka Podzespołów Radiowych ELWA, Zakład Nr 2 - Kołobrzeg.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-83/3281-47:

a) normę rozszerzono o wymagania i badania dotyczące kondensatorów odmiany KEO-KEM, dotychczas produkowanych wg WT-87/L-171-035;

b) pominięto kondensatory odmiany 61/L (będą w BN-89/3281-45),

c) wprowadzono dla kondensatorów odmiany KEO i KEO-KEM obudowy izolowane na całej powierzchni;

d) rozszerzono zakres napięć o 385 V;

e) uwzględniono wymagania wg PN-88/T-80006;

f) normę rozszerzono o kondensatory do zasilaczy impulsowych dotychczas produkowane wg WT-78/L-171-005 i WT-87/L-171-030.

3. Normy związane

PN-84/E-04618/01 Wyroby elektrotechniczne. Próby środowiskowe. Próba T - lutowność

PN-75/T-04600 Kondensatory i rezystory. Metody sprawdzania wymiarów, wyglądu zewnętrznego, cechowania i masy

PN-88/T-80006 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory elektrolityczne aluminiowe biegunowe. Ogólne wymagania i badania

4. Symbol wg SWW - 1158-127.

5. Autorzy projektu normy: mgr inż. Zb. Kapełan, mgr inż. K. Koczara - Fabryka Podzespołów Radiowych ELWA, Zakład Nr 2 - Kołobrzeg.