

ELEMENTY URZĄDZEŃ ELEKTRONICZNYCH	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-89
	Kondensatory elektrolityczne aluminiowe biegunowe	3281-45
	Odmiany 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S, 61/L, SM	Zamiast ¹⁾
		Grupa katalogowa 1921

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące kondensatorów elektrolitycznych aluminiowych biegunowych o podwyższonej trwałości oraz ogólnego stosowania odmiany 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S, 61/L i SM w obudowach aluminiowych kształtu walcowego, przeznaczonych do pracy w urządzeniach elektronicz-

nych w obwodach prądu stałego lub pulsującego, o wartości składowej przemiennej wg załącznika 1.

1.2. Określenia - wg PN-88/T-80006 p. 1.2.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE**2.1. Podział**

2.1.1. Rodzaje i odmiany. Rozróżnia się rodzaje i odmiany kondensatorów wg tabl. 1.

Tablica 1

Rodzaj	Odmiana	Rodzaj obudowy, oznaczenie	Końcówki	Obejma	Sposób mocowania
LL ¹⁾	02/E	izolowana na powierzchni bocznej - bez wyróżnika w oznaczeniu	dwie końcówki drutowe wyprowadzone osiowo		za końcówki; kondensatory o średnicy (D') powyżej 10,5 mm pracujące w warunkach granicznych narażeń wibracji i/lub uderów należy dodatkowo zabezpieczyć obejmą lub wiązaniem
ogólnego stosowania	02/E 02/N				
LL	04/U				
ogólnego stosowania	04/U 04/M 04/S				
LL ogólnego stosowania	61/L	<ul style="list-style-type: none"> - bez izolacji - bez wyróżnika w oznaczeniu - izolowana na powierzchni bocznej - oznaczona wyróżnikiem B - izolowana na całej powierzchni - oznaczona wyróżnikiem C 	dwie końcówki tłoczne (płaskie) wyprowadzone jednostronnie, symetrycznie w stosunku do osi kondensatora	<ul style="list-style-type: none"> - bez obejmy - bez wyróżnika w oznaczeniu - z obejmą wg załącznika 12 oznaczoną wyróżnikiem E 	za pomocą obejmy w pozycji pionowej lub prostopadłej do osi kondensatora; dopuszcza się mocowanie w innej pozycji obejmą wykonaną przez odbiorcę
LL	SM	izolowana na całej powierzchni - bez wyróżnika w oznaczeniu	dwie końcówki z nagwintowanymi otworami wyprowadzone jednostronnie, symetrycznie w stosunku do osi kondensatora		

¹⁾ LL - kondensator o podwyższonej trwałości (dotychczasowy typ 1).

¹⁾ BN-83/3281-45 oraz BN-83/3281-46 - w zakresie kondensatorów odmiany 02/E i 04/U, BN-83/3281-47 - w zakresie kondensatorów odmiany 61/L.

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)

2.1.2. Kategorie klimatyczne. Kondensatory wykonywane są w kategoriach klimatycznych wg tabl. 2.

Tablica 2

Kategoria klimatyczna	Rodzaj	
	o podwyższonej trwałości (LL)	ogólnego stosowania
	Odmiany	
40/085/56	02/E, 04/U 61/L o $U_n \leq 160$ V	02/E o $U_n \leq 100$ V 04/U o $U_n \leq 100$ V 02/N, 04/M, 04/S, 61/L o $U_n \leq 160$ V
40/070/56	61/L o $U_n > 160$ V	-
25/085/56	SM	02/E o $U_n > 100$ V 04/U o $U_n > 100$ V
25/070/56	-	61/L o $U_n > 160$ V

2.1.3. Pojemność znamionowa (wielkość) - wg załączników 2 ÷ 11. Dopuszcza się inne wielkości uzgodnione pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

2.1.4. Tolerancja pojemności - wg tabl. 3. Dopuszcza się inne tolerancje pojemności uzgodnione pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

Tablica 3

Odmiana	Tolerancje, %
02/E i 04/U o $C_n \leq 10 \mu F$	-10 +100
02/E i 04/U o $C_n > 10 \mu F$ 02/N, 04/M, 61/L, SM	-10 +50
04/S	±20

2.1.5. Napięcie znamionowe - wg załączników 2 ÷ 11.

2.2. Przykład oznaczenia

a) kondensatora elektronicznego aluminiowego biegunowego o podwyższonej trwałości (LL), odmiany 02/E (02/E), pojemności znamionowej 10 μF (10 μF), tolerancji pojemności -10 +100% (bez wyróżnika), o napięciu znamionowym 16 V (16 V), o kategorii klimatycznej 40/085/56 (bez wyróżnika):

KONDENSATOR LL-02/E - 10 μF /16 V BN-89/3281-45

b) kondensatora elektronicznego aluminiowego biegunowego ogólnego stosowania (bez wyróżnika), odmiany 61/L (61/L), z obejmą (E), w obudowie izolowanej na powierzchni bocznej (B), pojemności znamionowej 220 μF (220 μF), tolerancji pojemności -10 +50% (bez wyróżnika), o napięciu znamionowym 100 V (100 V), o kategorii klimatycznej 40/085/56 (bez wyróżnika):

KONDENSATOR 61/L-E-B 220 μF /100 V BN-89/3281-45

3. WYMAGANIA

3.1. Wygląd zewnętrzny. Kondensator nie powinien mieć widocznych uszkodzeń, zanieczyszczeń i plam.

Izolacja powinna ściśle przylegać do obudowy, a jej powierzchnia powinna być czysta, gładka, bez pęknięć.

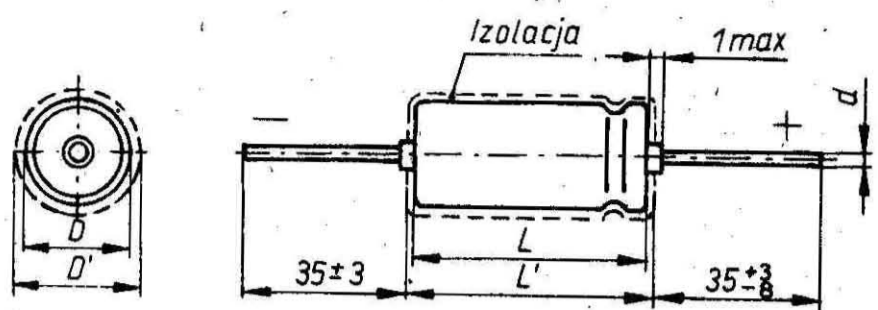
W kondensatorach 04/U, 04/M, 04/S izolacja powinna pokrywać powierzchnię obudowy tak, aby w przypadku wykonania próby wg 5.4.1 obudowa nie powodowała zwarcia.

Dopuszcza się na powierzchni obudowy nieznaczne wgnioty oraz:

- w kondensatorach 02/E i 02/N
 - wystający rdzeń anodowy nie więcej niż 1 mm od powierzchni korka,
 - zafalowanie izolacji od strony końcówki plusowej i minusowej - nie większe niż po 1,5 mm;
- w kondensatorach 04/U i 04/M
 - zafalowanie izolacji nie większe niż 0,5 mm od strony końcówek i 1 mm od strony dna obudowy;
- w kondensatorach 04/S zafalowanie izolacji od strony końcówek i dna obudowy nie większe niż po 0,5 mm;
- w kondensatorach 61/L i SM
 - na powierzchni obudowy mało widoczne zmiany zabarwienia i nieznaczna chropowatość,
 - wzdłużne rysy i wgłębienia do 0,1 mm,
 - odstawanie izolacji w miejscach wgłębień na obudowie, na części walcowej obudowy: ślady powstałe ze skurczu izolacji, odciski przy zatapianiu oraz nieznaczne zmiany zabarwienia,
 - zafalowanie izolacji na części czołowej nie większe niż 1,5 mm od strony końcówek i 1 mm od strony dna obudowy.

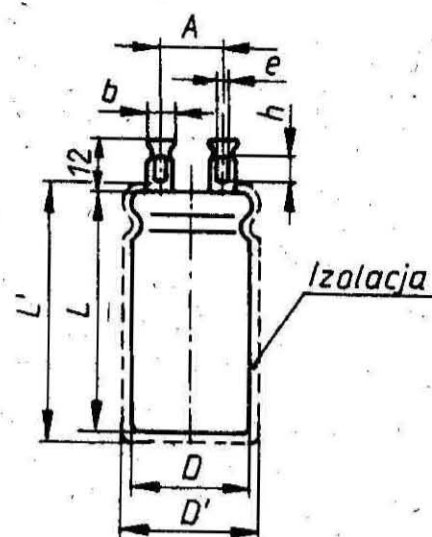
3.2. Wymiary w mm. Wymiary kondensatorów - wg rys. 1 ÷ 4 i tabl. 4 i 5. Wymiary obejm - wg załącznika 12.

Dopuszcza się zmniejszenie wymiaru L przy zachowaniu wymiarów elementów mocujących i rastru końcówek.



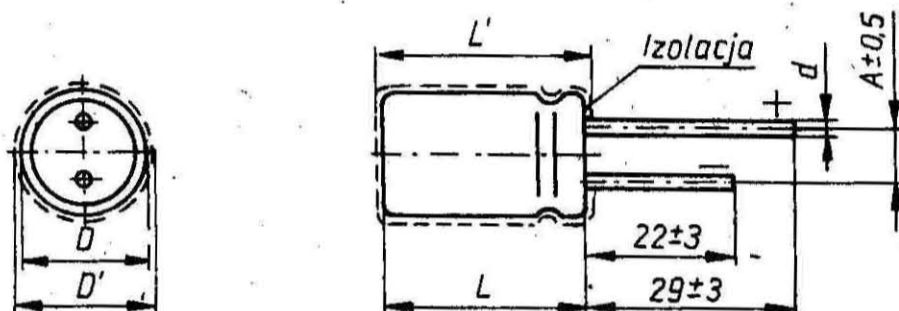
BN-89/3281-45-1

Rys. 1. Odmiany 02/E i 02/N



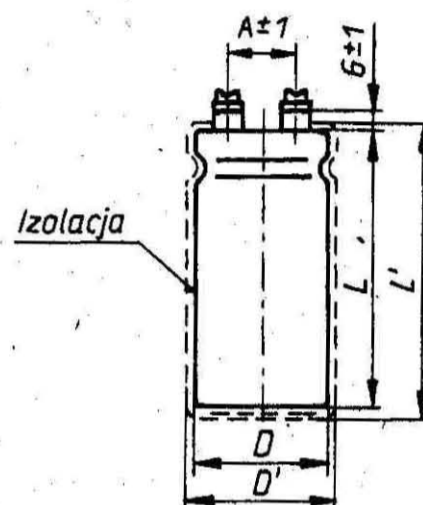
BN-89/3281-45-3

Rys. 3. Odmiana 61/L



BN-89/3281-45-2

Rys. 2. Odmiany 04/U, 04/M, 04/S



BN-89/3281-45-4

Rys. 4. Odmiana SM

Tablica 4

Odmiana	Numer rysunku	Wielkość (D × L)	Wymiary, mm				
			D' max	L' max	A	d	
02/E 02/N	1	6×12	6,5	14	-	0,6	
		6×16		18			
		6×20		22			
		8×16	8,5	19			
		8×20		23			
		10×21	10,5	24			
		10×26		29			
		10×32,5		35,5			
		13×26	13,5	29			
		13×32,5		35,5			
		13×41,5		44,5			
		16×32,5	16,5	35,5			
16×41,5	44,5						
04/U 04/M 04/S	2	4×7 ¹⁾	4,5	8,0	1,5	0,5	
		5×7 ¹⁾	5,5		12,5	2,0	0,6
		5×11		6,5			8,0
		6×7 ¹⁾	12,5		0,6		
		6×11				0,5	

cd. tabl. 4

Odmiana	Numer rysunku	Wielkość (D × L)	Wymiary, mm			
			D' _{max}	L' _{max}	A	d
04/U 04/M 04/S	2	8×12,5	8,5	14,0	3,5	0,5 ³⁾
		10×12,5	10,5			
		10×16		17,5		
		10×20			21,5	
		13×20	13,5	26,5		
		13×25			16,5	
		16×25	33,0			
		16×31,5		38,0		
		16×36,5	42,5			
		16×41		7,5		
		18×36,5	18,5		38,0	0,6
		18×42		43,5		

1) Dla kondensatorów 04/S.
2) Dla wielkości 13×41,5; 16×32,5; 16×41,5 dopuszcza się średnicę końcówki $d = 0,6$ mm.
3) Dla wielkości 8×12,5; 10×12,5 dopuszcza się średnicę końcówki $d = 0,6$ mm.

Tablica 5

Odmiana	Numer rysunku	Wielkość (D×L)	Wymiary kondensatorów, mm										
			nieizolowanych		izolowanych		A	b	e	h			
			D _{max}	L _{max}	D' _{max}	L' _{max}							
61/L	3	22×32	22,4	34	23	35,5	8	4,5	2,5	5			
		22×42		44		45,5							
		25×32	25,4	34	26	35,5	10						
		25×42		44		45,5							
		25×50		52		53,5							
		25×60		62		63,5							
		25×68		70		71,5							
		25×80		82		83,5							
		35×50	35,4	52	36	53,5	14						
		35×60		62		63,5							
		35×68		70		71,5							
		35×80		82		83,5							
		35×100		102		103,5							
		40×100	40,4	102	41	103,5	18				8	3	4
		50×105	50,4	107	51	108,5							
SM	4	63×100			65	103	28,6						
		63×125				128							
		76×125			78	143	31,8						
		76×140				163							
		76×160											

3.3. Prąd upływowy nie powinien przekraczać wartości podanych w tabl. 6.

Tablica 6

Ładunek elektryczny μC	Kondensator o podwyższonej trwałości (LL)		Kondensator ogólnego stosowania	
	Odmiana	Prąd upływowy, μA	Odmiana	Prąd upływowy, μA
$C_n \cdot U_n \leq 1000$	02/E 04/U	0,01 $C_n \cdot U_n$ lub 1 μA (należy przyjąć wartość większą)	02/E 04/U	0,05 $C_n \cdot U_n$ lub 5 μA (należy przyjąć wartość większą)
			04/S	0,01 $C_n \cdot U_n$ lub 3 μA (należy przyjąć wartość większą)
$C_n \cdot U_n > 1000$	02/E 04/U SM 61/L	0,006 $C_n \cdot U_n$ + 4 μA	02/E 04/U 61/L	0,03 $C_n \cdot U_n$
$C_n \cdot U_n$	-	-	02/N 04/M	0,03 $C_n \cdot U_n$ lub 4 μA (należy przyjąć wartość większą)

3.4. Tangens kąta stratności ($\text{tg} \delta$) nie powinien przekraczać wartości wg:

tabl. 7 - dla kondensatorów 02/E, 02/N, 04/U, 04/M,

tabl. 8 - dla kondensatorów 04/S,

tabl. 9 - dla kondensatorów 61/L,

tabl. 10 - dla kondensatorów SM.

Dopuszcza się inne wartości tangensa kąta stratności uzgodnione pomiędzy wytwórcą i odbiorcą.

Tablica 7

Zakres napięć znamionowych, V	$\text{tg} \delta$ przy częstotliwości 100 Hz
$U_n \leq 10$	0,40
$10 < U_n \leq 25$	0,30
$25 < U_n \leq 63$	0,20
$63 < U_n$	0,15

Tablica 8

Napięcie znamionowe, V	6,3	10	16	25	40	63
$\text{tg} \delta$ przy częstotliwości 100 Hz	0,24	0,20	0,16	0,14	0,12	0,08

Tablica 9

Ładunek elektryczny μC	Zakres napięć znamionowych, V	$\text{tg} \delta$ przy częstotliwości 100 Hz
$C_n \cdot U_n \leq 30\ 000$	$U_n < 40$	0,25
	$40 \leq U_n \leq 160$	0,20
	$160 < U_n$	0,15
$30\ 000 < C_n \cdot U_n \leq 100\ 000$	$U_n \leq 10$	0,45
	$10 < U_n \leq 25$	0,30
	$25 < U_n \leq 63$	0,22
	$63 < U_n$	0,20
$C_n \cdot U_n > 100\ 000$	$U_n \leq 10$	1,0
	$U_n = 16$	0,8
	$U_n = 25$	0,65
	$25 < U_n \leq 63$	0,45
	$63 < U_n$	0,25

Tablica 10

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V						
	6,3	10	16	25	35 40	60 63	80 100
	tg δ przy częstotliwości 100 Hz						
$\leq 100\ 000$	1,2						
$> 100\ 000$	2,0						
$\leq 68\ 000$		1,0					
$> 68\ 000$		1,5					
$\leq 47\ 000$			0,8				
$> 47\ 000$			1,2				
$> 22\ 000$				1,0			
$\leq 15\ 000$					0,5	0,45	
$> 15\ 000$					0,75	0,6	
≤ 4700							0,3
> 4700							0,5

3.5. Impedancja (Z). Wartość impedancji dla kondensatorów 04/S - wg tabl. 11. Wartości impedancji dla kondensatorów 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 61/L i SM nie normalizuje się; wartości mogą być ustalone na żądanie odbiorcy.

Tablica 11

Napięcie znamionowe, V	6,3	10	16	25	40	63
$Z \cdot C$ ($\Omega \cdot \mu\text{F}$) przy częstotliwości 10 kHz	200	160	120	90	72	58

3.6. Normalny szereg klimatyczny. Po działaniu prób wg PN-88/T-80006 p. 3.13 kondensator nie powinien wykazywać uszkodzeń mechanicznych i śladów wycieku elektrolitu, cecha powinna pozostać czytelna, prąd upływowy nie powinien przekraczać wartości wg 3.3, zmiana pojemności w stosunku do pojemności po próbie na ciepło lutowania lub udary wielokrotne nie powinna być większa niż 10%, a tangens kąta stratności nie powinien przekraczać 1,2-krotnej wartości wg 3.4.

3.7. Wilgotne gorąco stałe - wg PN-88/T-80006 p. 3.14 z tym, że prąd upływowy nie powinien przekraczać wartości wg 3.3, a tangens kąta stratności nie powinien przekraczać 1,2-krotnych wartości wg 3.4 niniejszej normy.

3.8. Trwałość - wg PN-88/T-80006 p. 3.15 z tym, że po próbie prąd upływowy, zmiana pojemności, tangens kąta stratności i impedancja nie powinny przekraczać wartości podanych w tabl. 12.

Tablica 12

Rodzaj	Odmiana	Prąd upływowy	$\frac{\Delta C}{C}$	tg δ	Z
LL	02/E 04/U 61/L SM	wg 3.3	wg PN-88/T-80006 p. 3.15	1,3-krotna wartość wg 3.4	2-krotna wartość przed próbą
ogólnego stosowania	02/E 02/N 04/U 04/M 61/L			1,5-krotna wartość wg 3.4 lub 0,4 (należy przyjąć wartość większą)	3-krotna wartość przed próbą
	04/S		20%	2-krotna wartość wg 3.4	3-krotna wartość wg 3.5

3.9. Napięcie udarowe - wg PN-88/T-80006 p. 3.16 z tym, że prąd upływowy nie powinien przekraczać wartości wg 3.3, a tangens kąta stratności nie powinien przekraczać wartości wg 3.4 niniejszej normy.

3.10. Składowanie w wysokiej temperaturze - wg PN-88/T-80006 p. 3.18 z tym, że prąd upływowy nie powinien przekraczać 2-krotnej wartości wg 3.3, a tangens kąta stratności nie powinien przekraczać 1,2-krotnej wartości wg 3.4 niniejszej normy.

3.11. Składowanie w niskiej temperaturze - wg PN-88/T-80006 p. 3.19 z tym, że prąd upływowy nie powinien przekraczać wartości wg 3.3, a tangens kąta stratności nie powinien przekraczać wartości wg 3.4 niniejszej normy.

3.12. Charakterystyki w wysokiej i niskiej temperaturze - wg PN-88/T-80006 p. 3.20 z tym, że prąd upływowy w górnej temperaturze kategorii klimatycznej równej 70°C nie powinien przekraczać 3-krotnej wartości wg 3.3 niniejszej normy, a w temperaturze 85°C nie powinien przekraczać 5-krotnej wartości wg 3.3 niniejszej normy.

3.13. Cechowanie - wg PN-88/T-80006 p. 3.21. Na powierzchni bocznej kondensatora należy umieścić w sposób trwały i czytelny:

- znak wytwórcy,
- pojemność znamionową, μF ,
- napięcie znamionowe, V,
- kategorię klimatyczną.
- oznaczenie biegunowości co najmniej jednej końcówki; dla kondensatorów 04/U, 04/M, 04/S znak minus cechowany z tolerancją $\pm 30^\circ$,
- odmianą kondensatora wg 2.1.1,
- rodzaj kondensatora wg 2.1.1,
- datę produkcji,
- numer normy.

Dopuszcza się cechowanie skrócone z pominięciem:

- danych wg a), d), f), h) i i) - dla kondensatorów 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S;
- danych wg a) i h) - dla kondensatorów 61/L.

Dodatkowe wymagania dotyczące trwałości cechowania na działanie różnych rozpuszczalników - wg uzgodnienia między wytwórcą i odbiorcą.

3.14. Pozostałe wymagania - wg PN-88/T-80006 p. 3.4, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 i 3.12.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport - wg PN-88/T-80006 rozdz. 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 wymagania dotyczące wyglądu zewnętrznego wg 3.1, cechowania wg 3.13, wymiarów wg 3.2, prądu upływowego wg 3.3, tangens

kąta stratności wg 3.4, impedancji wg 3.5 niniejszej normy.

5.1.2. Badania grupy C - wg PN-88/T-80006 p. 5.1.2 z tym, że wymagania dotyczące normalnego szeregu klimatycznego wg 3.6, wilgotnego gorąca stałego wg 3.7, trwałości wg 3.8, napięcia udarowego wg 3.9, składowania w wysokiej temperaturze wg 3.10, składowania w niskiej temperaturze wg 3.11, charakterystyk w wysokiej i niskiej temperaturze wg 3.12 niniejszej normy.

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 każdego rodzaju i odmiany w grupach napięciowych - wg tabl. 13.

Tablica 13

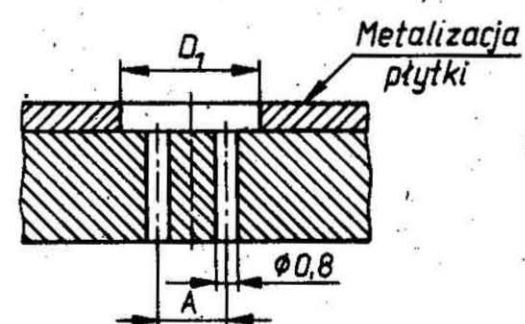
Grupa napięciowa	Odmiana	Zakres napięć znamionowych, V
I	02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S, SM	$U_n \leq 100$
	61/L	$U_n \leq 160$
II	02/E, 04/U	$U_n > 100$
	61/L	$U_n > 160$

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

5.4. Opis badań

5.4.1. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego i cechowania - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.1. Ponadto dla kondensatorów 04/U, 04/M, 04/S należy wykonać sprawdzenie na zwarcie między izolowaną obudową kondensatora a płytką dwustronnie drukowaną.

Kondensator należy umieścić na płytce wg rys. 5 i tabl. 14 od strony powierzchni metalizowanej. Następnie należy kondensator docisnąć do płytki z siłą 5 N i przyłożyć napięcie pomiarowe o wartości $5 \div 24$ V między dno obudowy kondensatora a metalizację płytki, włączyć w obwód wskaźnik zwarcia.



BN-89/3281-45-51

Tablica 14

Jednostka miary	mm							
D wg tabl. 4	4,0	5,0	6,0	8	10,0	13,0	16,0	18,0
A	1,5	2	2,5	3,5	5	5	7,5	7,5
D ₁	2,8	3,5	4	5	7	9	12	14

Sprawdzenie trwałości cechowania należy wykonać wg PN-75/T-04600 p. 2.3. Dopuszcza się stosowanie jednej z metod sprawdzenia trwałości cechowania na działanie rozpuszczalników oczyszczających po uzgodnieniu między wytwórcą i odbiorcą.

5.4.2. Pomiar pojemności należy wykonać wg PN-84/T-04602/01. Częstotliwość napięcia pomiarowego sinusoidalnego powinna być równa 100 Hz, a wartość napięcia taka, aby nie był przekroczony znamionowy prąd pulsujący.

Zaleca się pomiar metodą czteropunktową dla kondensatorów:

- 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S o pojemności znamionowej powyżej 100 μ F,
- 61/L i SM w całym zakresie pojemności.

5.4.3. Pomiar tangensa kąta stratności - wg PN-84/T-04602/02 w warunkach wg 5.4.2 niniejszej normy.

5.4.4. Pomiar impedancji - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.6.

Częstotliwość napięcia pomiarowego w badaniach wg 5.1.1 należy ustalić między wytwórcą i odbiorcą.

5.4.5. Sprawdzenie wytrzymałości kondensatorów na ciepło lutowania - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.8, stosując wg PN-84/E-04618/01:

- metodę 1 A o czasie zanurzenia 5 ± 1 s - dla kondensatorów z końcówkami drutowymi,
- metodę 1 B o czasie zanurzenia $3,5 \pm 0,5$ s - dla kondensatorów z końcówkami tłoczonymi (płaskimi).

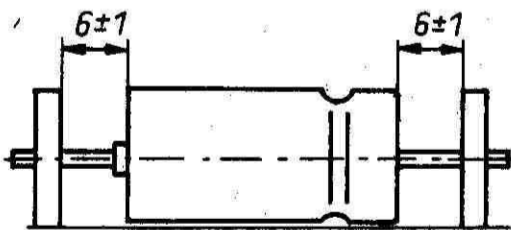
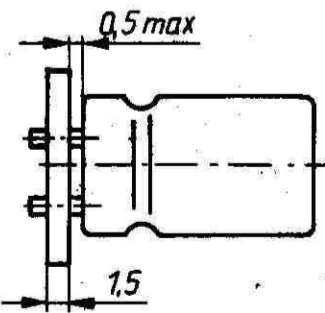
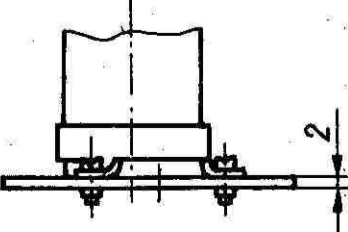
5.4.6. Sprawdzenie lutowności końcówek - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.9, stosując metodę 1 wg PN-84/E-04618/01.

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

- kondensatorów 02/E, 02/N, 04/U, 04/M, 04/S - po 30 min,
- kondensatorów 61/L i SM - po 3 h.

5.4.8. Sprawdzenie kondensatora na działanie wibracji sinusoidalnych - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.11. Sposób mocowania kondensatora podano w tabl. 15.

Tablica 15

Odmiana	Średnica obudowy D _{max}	Sposób mocowania	
02/E 02/N	do 10,5 mm		bez dodatkowego mocowania
	powyżej 10,5 mm		z dodatkowym mocowaniem
04/U 04/M 04/S	do 10,5 mm		bez dodatkowego mocowania
	powyżej 10,5 mm		z dodatkowym mocowaniem
61/L	w całym zakresie		dla kondensatorów SM grubość płytki wynosi 3,5 mm
SM	w całym zakresie		

5.4.9. Sprawdzenie kondensatora na działanie udarów wielokrotnych - wg PN-88/T-80006 p. 5.4.12. Sposób mocowania kondensatora wg 5.4.8 niniejszej normy.

5.4.10. 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.

6. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1993 r. dopuszcza się dla

kondensatorów o podwyższonej trwałości wartość prądu upływowego wg tablicy 16.

Tablica 16

Typ	Zakres pojemności, μF lub zakres napięć znamionowych, V	Prąd upływowy, μA
04/U	$C_n \leq 3,3$	3
61/L	$100 < U_n \leq 250$	$0,03 C_n \cdot U_n + 20 \mu\text{A}$
	$250 < U_n \leq 350$	$0,05 C_n \cdot U_n$
	$350 < U_n$	$0,1 C_n \cdot U_n$

K O N I E C

Załączników 12
Informacje dodatkowe

SKŁADOWA PRZEMIENNA PRĄDU

1. Znamionowa składowa przemienna prądu przy napięciu znamionowym - wg tabl. Z1-1.

Tablica Z1-1

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V																	
	6,3	10	12	16	25	35	40	50	63	80	100	160	200	250	315	350	400	450
	Znamionowa składowa przemienna prądu w mA przy częstotliwości 100 Hz w temperaturze 20°C																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0,1									1,5									
0,22									3,7									
0,33									5,3									
0,47									7									
1					8		13		15		18							
2,2					17		27		26		37							
3,3					23		29		40		51							
4,7				24	27		34		48		62	67	67	79	79	95		
6,8				32	36		45		59		80							
10				40	45		63		81		110	124	141	141	151	159	160	160
15							75		95		130	165						
22	42	56		66	85		108		145		178	211	238	245	294	294	294	294
33	63	71		104	104		145		209		243	291	298	339	381	381	381	381
47	75	108		126	141		200		250		320	351	405	456	456	513	513	513
68	99	120		140	155		170		260		350	404	540	612	612	630	630	630
100	140	180	197	230	240		330		450		600	657	756	756	859	925	925	945
150	170	200		250	300		350		440		770	772	1053	1100	1100	1170	1170	1300

cd. tabl. Z1-1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
220	270	300	324	380	440		600		840	890	960	1020	1410	1540	1630	1730	1730	1730
330	360	400	446	540	600		826		1080	1170	1330	1450	1900	2130	2430	2430	2430	2430
470	430	560	604	700	790		1090		1370	1570	2040	2040	2565	2565	2970	3060	3060	
680	550	650		720	1250		1370		1890	2180	2450	2600	3460	4320	4320	4320		
1000	800	1050	1120	1260	1320		1730		2520	2970	3280	3720	3880	3880				
1500	1090	1240	1410	1760	2040		2560		3630	3990	4320	5130	5130					
2200	1460	1910	2020	2250	2800		3880		3960	4770	4770							
3300	1800	2250		2890	3960		4430		4950	5850	6210							
4700	2400	3100		3600	4850		5750		6200	7600	8200							
6800	3020	3870		5560	6320		6570		6900	9000	9900							
10 000	4700	5340		5940	7020		7900	8400	9000	10 440	11 440							
15 000	5800	6300		7200	7920		9900	9890	10 440	13 070	14 400							
22 000	6800	7650		8370	9900	10 800	10 800	12 050	12 530									
33 000	8100	9000		10 800	11 700	13 500	12 850	14 420										
47 000	9900	10 800		12 600	11 700	17 100	16 400											
68 000	11 700	13 500		13 500	18 000	20 500												
100 000	15 300	15 300		16 200	21 600													
150 000	16 200	18 900		19 800														
220 000	19 800	22 680																
330 000	23 800																	

2. Składowa przemienna prądu przy napięciu pracy. Dla kondensatora pracującego przy napięciu U_p niższym od napięcia znamionowego, znamionową składową przemienną podaną w tabl. Z1-1 należy pomnożyć przez współczynnik $\frac{U_p}{U_n}$.

3. Składowa przemienna prądu w zależności od temperatury - wg tabl. Z1-2.

Tablica Z1-2

Temperatura, °C	20	40	50	60	70	80	85
Procent składowej przemienną w stosunku do wartości wg tabl. Z1-1	100	83	70	55	40	30	22

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

Tablica Z1-3

Częstotliwość, Hz	50	100	120	300	1000	≥ 2000
Procent składowej przemienną w stosunku do wartości wg tabl. Z1-1	80	100	110	140	160	165

ZALĄCZNIK 2**KONDENSATORY O PODWYŻSZONEJ TRWAŁOŚCI ODMIANA 02/E**

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V				
	16	25	40	63	100
	Wielkość (D×L) ¹⁾				
1				6×12	
2,2				6×12	
3,3		6×12		6×12	
4,7		6×12	6×12	6×16	
6,8	6×12	6×12	6×12	6×16	
10	6×12	6×12	6×16	8×16	8×20
22	6×16	6×20 ²⁾	8×16	8×20	10×21
33	6×20 ²⁾	8×16	8×20	10×21	10×26
47	8×16	8×20	10×21	10×21	13×32,5
68	8×20	8×20	10×21	10×26	
100	8×20	10×21	10×26	10×32,5	
220	10×26	10×32,5	13×26		
330	13×26	13×26			
470	13×32,5	13×41,5 ³⁾			
680	13×41,5	13×41,5			
1000	16×32,5	16×41,5			

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.

¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

²⁾ Dopuszcza się wielkość 8×16.

³⁾ Dopuszcza się wielkość 16×32,5.

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 02/E

Pojem- ność znamio- nowa μF	Napięcie znamionowe, V											
	6,3	10	16	25	40	63	100	160	200	250	315	350
	Wielkość (D×L) ¹⁾											
1					6×12	6×12	6×12					
2,2				6×12	6×12	6×12	6×12					
3,3					6×12	6×12	6×12					
4,7				6×12	6×12	6×12	6×16	10×21	10×21	10×21	10×21	10×32,5
10				6×12	6×12	8×16	8×16	10×32,5	13×32,5	13×32,5		
22	6×12	6×12	6×12	6×16	8×16	8×20	10×21	13×32,5	13×32,5			
33	6×12	6×12	6×16	8×16	8×16	10×21	10×21	13×41,5				
47	6×12	6×16	8×16	8×16	8×20	10×21	10×26					
100	8×16	8×16	8×20	10×21	10×26	10×32,5						
220	8×20	10×21	10×21	10×26	13×26							
330	10×21	10×26	10×32,5	13×26								
470	10×21	10×26	13×26	13×32,5								
1000	13×26	13×32,5										
1500	13×32,5											
2200		16×32,5	16×41,5									

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 02/N

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V						
	6,3	10	16	25	40	63	100
	Wielkość (D×L) ¹⁾						
1				6×12		6×12	
2,2				6×12		6×12	
3,3				6×12		6×12	
4,7				6×12		6×12	
10				6×12	6×12	6×12	8×16
22	6×12	6×12	6×12	6×12	6×16	8×16	8×20
33	6×12	6×12	6×12	6×12	8×16	8×16	10×21
47	6×12	6×12	6×12	6×16	8×16	8×20	10×21
100	6×12	6×16	8×16	8×16	8×20	10×21	13×26
220	8×16	8×16	8×20	10×21	10×26	13×26	16×32,5
330	8×16	8×20	10×21	10×21	13×26	13×32,5	16×41,5
470	8×20	10×21	10×21	10×26	13×26	16×32,5	16×41,5
1000	10×26	10×26	13×26	13×32,5	13×32,5		
1500	10×26	13×26	13×32,5	16×32,5	16×41,5		
2200	13×26	13×32,5	16×32,5	16×41,5			
3300	16×32,5	16×32,5	16×41,5				
4700	16×41,5	16×41,5					
6800	16×41,5						

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.

¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

KONDENSATORY O PODWYŻSZONEJ TRWAŁOŚCI ODMIANA 04/U

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V				
	16	25	40	63	100
	Wielkość (D×L) ¹⁾				
1		5×11		5×11	
2,2		5×11		5×11	
3,3		5×11	5×11	6×11	
4,7	5×11	5×11	5×11	6×11	
6,8	5×11	5×11	6×11	8×12,5	
10	5×11	6×11	6×11	8×12,5	10×12,5
22	8×12,5	8×12,5	8×12,5	10×12,5	10×20
33	8×12,5	8×12,5	10×12,5	10×16	13×20
47	8×12,5	10×12,5	10×16	10×20	
68	10×12,5	10×16	10×20		
100	10×12,5	10×20	10×20	13×20	
220	10×20	13×20	13×25		
330	13×20	13×25			
470	13×25	16×25			
680	16×25	16×31,5			
1000	16×31,5	16×36,5			
1500	16×41				

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.

¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 04/U

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V										
	6,3	10	12	16	25	40	63	100	200	250	350
	Wielkość (D×L) ¹⁾										
1					5×11	5×11	5×11	5×11			
2,2					5×11	5×11	5×11	6×11			
3,3					5×11	5×11	5×11	6×11			
4,7				5×11	5×11	5×11	6×11	8×12,5			16×25
10				5×11	6×11	6×11	8×12,5	10×12,5			16×25
22	5×11	5×11		6×11	6×11	10×12,5	10×12,5	10×16			
33	6×11	6×11		6×11	8×12,5	10×12,5	10×16	10×20	16×31,5		
47	6×11	8×12,5		8×12,5	10×12,5	10×12,5	10×20	13×20		16×31,5	
100	8×12,5	8×12,5	10×12,5	10×12,5	10×16	10×20	13×25				
220	10×12,5	10×16	10×16	10×20	13×20	13×25	16×25	16×36,5			
330	10×20	10×20	10×20	10×20	13×25	16×25	16×36,5	18×42			
470	10×20	13×20	13×20	13×25	13×25	16×31,5	18×36,5				
1000	13×25	16×25	16×25	16×25	16×36,5 ²⁾	18×42					
1500	16×25	16×31,5	16×31,5	16×36,5	18×36,5						
2200	16×31,5	16×36,5 ²⁾	16×36,5	16×41	18×42						
3300	18×36,5	18×36,5		18×42							
4700	18×42	18×42									

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.

¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

²⁾ Dopuszcza się wykonanie o wielkości 16×31,5 po uzgodnieniu między wytwórcą i odbiorcą.

ZAŁĄCZNIK 7

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 04/M

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V						
	6,3	10	16	25	40	63	100
	Wielkość (D×L) ¹⁾						
1				5×11		5×11	
2,2				5×11		5×11	
3,3				5×11		5×11	
4,7				5×11		6×11	
10				5×11	5×11	6×11	8×12,5
22				5×11	8×12,5	8×12,5	10×12,5
33			5×11	6×11	8×12,5	10×12,5	10×12,5
47	5×11	5×11	6×11	8×12,5	8×12,5	10×12,5	10×20
100	8×12,5	8×12,5	8×12,5	10×12,5	10×12,5	10×20	13×20
220	10×12,5	10×12,5	10×12,5	10×16	10×20	13×20	16×25
330	10×12,5	10×12,5	10×16	10×20	13×20	16×25	16×31,5
470	10×12,5	10×16	10×20	13×20	13×25	16×25	16×41
1000	13×20	13×20	13×25	16×25	16×31,5	18×42	
1500	13×25	13×25	16×25	16×25	16×41		
2200	13×25	16×25	16×25	16×36,5			
3300	16×25	16×31,5	16×36,5	18×42			
4700	16×36,5	16×41	18×42				
6800	18×36,5	18×42					

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

ZAŁĄCZNIK 8

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 04/S

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V					
	6,3	10	16	25	40	63
	Wielkość (D×L) ¹⁾					
0,1						4×7
0,22						4×7
0,33						4×7
0,47						4×7
1						4×7
2,2						4×7
3,3					4×7	5×7
4,7				4×7	5×7	6×7
10			4×7	5×7	6×7	
22	4×7	5×7	5×7	6×7	6×7	
33	5×7	6×7	6×7	6×7		
47	5×7	6×7	6×7			
100	6×7					

¹⁾ Wymiary podano w tabl. 4.

KONDENSATORY O PODWYŻSZONEJ TRWAŁOŚCI ODMIANA 61/L

Pojem- ność znamio- nowa μF	Napięcie znamionowe, V														
	6,3	10	16	25	40	63	80	100	160	200	250	315	350	400	450
	Wielkość (D×L) ¹⁾														
10												22×32	22×32	22×32	22×32
22												22×32	22×32	22×42	22×42
33										22×32	22×32	25×32	25×32	25×50	25×50
47									22×32	25×32	25×32	25×42	25×42	25×60	25×60
68									22×32	25×42	25×42	25×60	25×60	35×50	35×50
100									25×42	25×60	25×60	25×68	25×68	35×60	35×60
150									25×60	25×68	25×68	35×60	35×60	35×80	35×80
220					22×32	22×32	22×42	25×42	35×50	35×60	35×60	35×80	35×80	35×100	35×100
330					22×32	22×42	22×42	25×50	35×60	35×80	35×80	35×100	35×100	40×100	40×100
470				22×32	22×32	25×50	25×60	25×68	35×80	35×100	35×100	40×100	40×100	50×105	
680				22×32	25×32	25×60	25×68	35×50	35×100	40×100	40×100	50×105	50×105		
1000				25×32	25×50	25×60	35×50	35×68	40×100	50×105	50×105				
1500				25×50	25×60	35×60	35×60	35×100	50×105						
2200			25×50	25×68	35×50	35×68	35×80	40×100							
3300	25×50	25×68	25×68	35×50	35×60	35×100	40×100	50×105							
4700	25×68	35×50	35×50	35×68	35×80	35×100									
6800	35×50	35×68	35×68	35×100	35×100	40×100									
10 000	35×80	35×100	35×100	35×100	40×100										
15 000	35×100	35×100	35×100	40×100	50×105										
22 000	35×100	40×100	40×100	40×100											
33 000	40×100	40×100	40×100												
47 000	50×105	50×105													
68 000	50×105														

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 5.

KONDENSATORY OGÓLNEGO STOSOWANIA ODMIANA 61/L

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V														
	6,3	10	16	25	40	63	80	100	160	200	250	315	350	400	450
	Wielkość (D×L) ¹⁾														
22														25×32	25×32
33												25×32	25×32	25×50	25×50
47									25×32	25×32	25×32	25×50	25×50	25×50	25×68
68									25×32	25×32	25×50	25×50	25×60	25×68	35×60
100									25×32	25×50	25×60	25×68	25×80	35×50	35×60
150									25×50	25×60	25×80	35×50	35×60	35×68	35×100
220								22×42	25×68	35×50	35×60	35×68	35×80	35×100	35×100
330						22×32	22×42	25×50	35×50	35×50	35×80	35×100	35×100	40×100	50×105
470				22×32	22×32	22×42	25×50	35×50	35×68	35×68	35×100	35×100	40×100	50×105	
680				22×32	22×42	25×42	25×68	35×50	35×100	35×100	40×100	50×105	50×105		
1000				22×32	25×50	25×50	35×50	35×68	35×100	50×105	50×105				
1500				25×32	25×50	35×50	35×50	35×100	50×105	50×105					
2200			22×42	25×42	35×50	35×50	35×68	40×100							
3300	22×42	22×42	25×42	25×60	35×50	35×80	40×100	50×105							
4700	25×42	25×50	25×50	35×50	35×68	35×100									
6800	25×42	25×50	25×68	35×60	35×80										
10 000	35×50	35×50	35×50	35×80											
15 000	35×50	35×60	35×80	40×100											
22 000	35×68	35×80	35×100												
33 000	35×100	35×100	40×100												
47 000	35×100														

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 5.

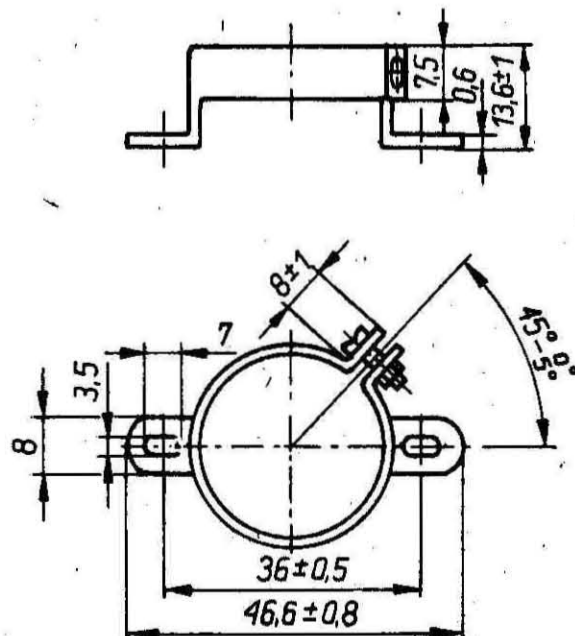
KONDENSATORY O PODWYŻSZONEJ TRWAŁOŚCI ODMIANA SM

Pojemność znamionowa μF	Napięcie znamionowe, V									
	6,3	10	16	25	35	40	50	63	80	100
	Wielkość ($D \times L$) ¹⁾									
4700									63×100	63×100
6800									63×125	63×125
10 000							63×100	63×125	63×125	76×125
15 000						63×100	63×100	63×125	76×125	76×160
22 000					63×100	63×125	63×125	63×125	76×125	
33 000				63×125	63×125	63×125	76×140			
47 000			63×100	63×125	76×125	76×140				
68 000		63×100	63×125	76×140	76×160					
100 000	63×125	63×125	76×140	76×160						
150 000	63×125	76×140	76×160							
220 000	76×125	76×160								
330 000	76×160									

Wartości zalecane do stosowania podano w ramkach.
¹⁾ Wymiary podano w tabl. 5.

OBEJMY DO MOCOWANIA KONDENSATORÓW 61/L i SM

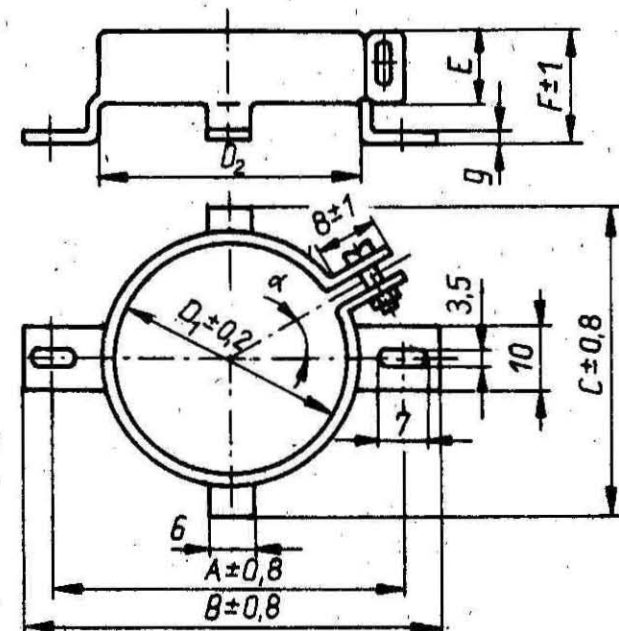
1. Obejma do mocowania kondensatorów o średnicy obudowy $D_{\text{max}} = 22,4 \text{ mm}$ - wg rys. Z12-1.



BN-89/3281-45-Z12-1

Rys. Z12-1

2. Obejma do mocowania kondensatorów o średnicy obudowy $D_{\text{max}} = (25,4 \div 40,4) \text{ mm}$ - wg rys. Z12-2 i tabl. Z12-1.



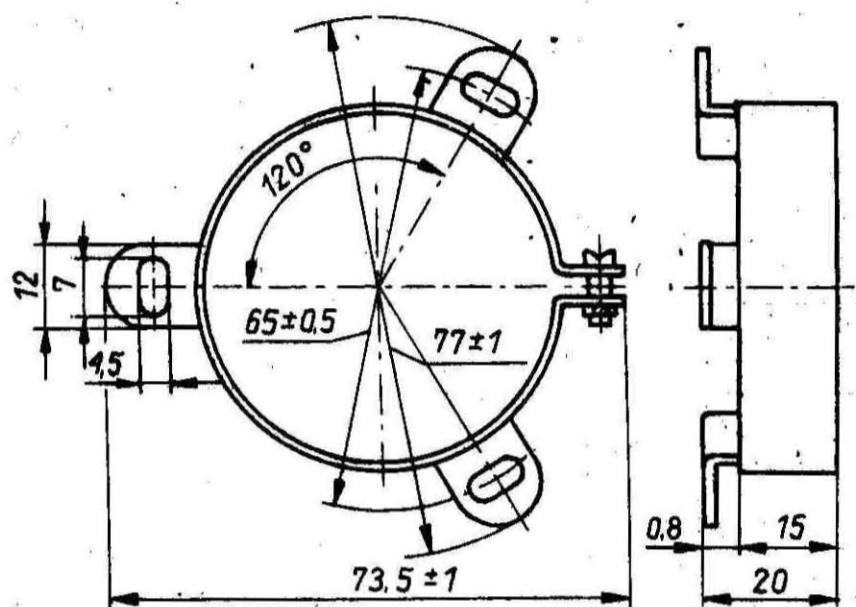
BN-89/3281-45-Z12-2

Rys. Z12-2

Tablica Z12-1

Wymiary, mm									α
D_{max}	D_1	D_2	A	B	C	E	F	g	
25,4	25,3	28	37	48	33	10	15	0,6	45°
35,4	35,3	35,8	48	58	44,6	10	15	0,8	30°
40,4	40,3	41,5	54	64	48	12	17	0,8	45°

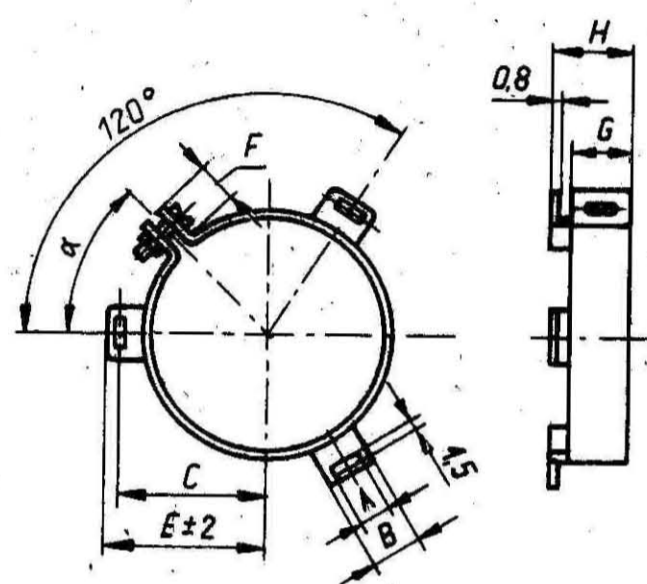
3. Obejma do mocowania kondensatorów o średnicy obudowy $D_{max} = 50,4$ mm - wg rys. Z12-3.



BN-89/3281-45-Z12-3

Rys. Z12-3

4. Obejma do mocowania kondensatorów o średnicy obudowy $D_{max} = (63 \div 76)$ mm - wg rys. Z12-4 i tabl. Z12-2.



BN-89/3281-45-Z12-4

Rys. Z12-4

Tablica Z12-2

Wymiary, mm								α
D_{max}	A	B	C	E	F	G	H	
63	8	14	38,1	43	10	20	25	45°
76	8	15	44,5	49,2	12	25	32	45°

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Fabryka Podzespołów Radiowych ELWA, Warszawa.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-83/3281-45, BN-83/3281-46 i BN-83/3281-47

a) wprowadzono wymagania i badania dotyczące kondensatorów 02/N, 04/M i 04/S;

b) wprowadzono kondensatory o podwyższonej trwałości 61/L o napięciu znamionowym 160 ÷ 450 V;

c) zmniejszono wartość tangensa kąta stratności;

d) określono szczegółowo wymagania dotyczące wyglądu zewnętrznego;

e) zmieniono wymiary (średnice i/lub długości) kondensatorów 02/E, 04/U, SM;

f) przyjęto inne dopuszczalne wartości prądu upływowego dla kondensatorów 61/L i 04/U o $C_n \leq 3,3 \mu\text{F}$; zmniejszono wartość prądu upływowego dla kondensatorów ogólnego stosowania o $C_n : U_n > 1000 \mu\text{C}$;

g) usunięto kondensatory ogólnego stosowania odmiany 02/E o U_n równym 12; 400; 450 V;

h) doprowadzono do zgodności z PN-88/T-80006.

3. Normy związane

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

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

PN-84/T-04602/01 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Pomiar pojemności

PN-84/T-04602/02 Elementy urządzeń elektronicznych. Kondensatory stałe. Pomiar tangensa kąta stratności

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. A. Rogalski, R. Jurkiewicz, B. Górski, B. Lichosik - Fabryka Podzespołów Radiowych ELWA.

6. Dotychczas obowiązujące normy - WT-87/L-17-549 - w zakresie kondensatorów 02/N i 04/M, WT-88/L-172-553 - w zakresie kondensatorów 04/S przestają obowiązywać z dniem 1 lipca 1990 r.