


ОКПД2 27.90.52.000

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ОАО «Элеконд»

  
«31» 01

А.Ф. Наумов  
2018 г.

**КОНДЕНСАТОРЫ ОКСИДНО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ**

**К50-96**

**Технические условия**

**ЕВАЯ.673541.052ТУ**


СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель  
генерального директора  
АО «РНИИ «Электронстандарт»

  
Р.Г. Левин

«23» 01 2018г.

Главный инженер  
ОАО «Элеконд»

  
А.В. Степанов

«27» 12 2017 г.

Главный конструктор, начальник  
сектора совершенствования  
конструкций и технологий

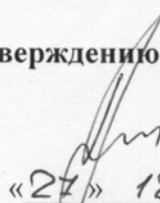
  
С.В. Волков

«27» 12 2017г.

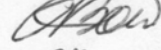
Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

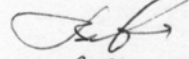
**Рекомендуются комиссией к утверждению**

Председатель комиссии


 С.Г. Доброва  
«27» 12 2016 г.


Члены комиссии:

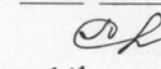
 С.В. Волков  
«27» 12 2017 г.

 К.Э. Ившин  
«27» 12 2017 г.

 М.Н. Шукшин  
«27» 12 2017 г.

 Л.А. Суханова  
«27» 12 2017 г.

 С.А. Терсинских  
«27» 12 2017 г.

 Л.Е. Сергеева  
«27» 12 2017 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## Содержание

1	Область применения . . . . .	4
2	Нормативные ссылки . . . . .	4
3	Классификация, основные параметры и размеры . . . . .	4
4	Технические требования . . . . .	16
	4.1 Общие требования . . . . .	16
	4.2 Требования к конструкции . . . . .	16
	4.3 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации. . . . .	17
	4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам. . . . .	30
	4.5 Требования надежности. . . . .	32
	4.6 Требования к маркировке. . . . .	32
	4.7 Требования к упаковке. . . . .	33
	4.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды. . . . .	33
	4.9 Требования к составным частям, комплектующим изделиям и материалам. . . . .	33
5	Требования к обеспечению качества. . . . .	33
6	Правила приемки. . . . .	34
	6.1 Общие положения . . . . .	34
	6.2 Квалификационные испытания. . . . .	34
	6.3 Приемо-сдаточные испытания . . . . .	38
	6.4 Периодические испытания . . . . .	40
	6.5 Испытания на сохраняемость . . . . .	42
7	Методы контроля . . . . .	42
	7.1 Общие положения. . . . .	42
	7.2 Контроль на соответствие требованиям к конструкции. . . . .	42
	7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации. . . . .	46
	7.4 Контроль соответствия требованиям по стойкости к внешним воздействующим факторам. . . . .	48
	7.5 Контроль соответствия требованиям надежности. . . . .	57
	7.6 Контроль на соответствие требованиям к маркировке. . . . .	58

	Подп. и дата
	Инв. № дубл.
	Взам. инв. №
	Подп. и дата
	Инв. № подл.

ЕВАЯ.673541.052ТУ									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конденсаторы оксидно-электролитические алюминиевые К50-96	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Кузнецов		25.12.17.					
Проб.		Волков		25.12.17.				2	71
Гл.техн.		Ковин		25.12.17.					
И.контр.		Беляева		25.12.2017					
						ОАО «Электрон»			

7.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке . . . . .	59
7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды. . . . .	60
8 Транспортирование и хранение . . . . .	61
8.1 Транспортирование . . . . .	61
8.2 Хранение . . . . .	61
9 Указания по эксплуатации . . . . .	61
10 Гарантии изготовителя . . . . .	62
Приложение А (справочное) Термины, определения и сокращения. . . . .	63
Приложение Б (обязательное) Ссылочные нормативные документы . . . . .	65
Приложение В (обязательное) Перечень прилагаемых документов . . . . .	68
Приложение Г (обязательное) Описание внешнего вида конденсаторов . . . . .	69

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № докл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Подп. и дата				Инв. № подл.	Лист
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ						3			

## 1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на конденсаторы оксидно-электролитические алюминиевые К50-96, полярные, постоянной емкости (далее – конденсаторы), предназначенные для работы в цепях постоянного и пульсирующего тока вторичных источников питания и преобразовательной техники.

Конденсаторы, поставляемые по данным ТУ, должны соответствовать требованиям, приведенным в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Конденсаторы изготавливают в климатическом исполнении УХЛ 5.1 и В 2.1 по ГОСТ 15150.

Конденсаторы предназначены для автоматизированной и механизированной сборки аппаратуры по ГОСТ Р 55756, ГОСТ 20.39.405.

Термины, определения и сокращения в области конденсаторов, применяемые в ТУ, установлены ГОСТ Р 57437 с дополнениями и уточнениями, приведенными в Приложении А.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящих ТУ использованы ссылки на нормативные документы, приведенные в таблице Б.1 (приложение Б).

## 3 Классификация, основные параметры и размеры

3.1 По конструктивному исполнению конденсаторы являются уплотненными, в изолированном алюминиевом корпусе цилиндрической формы с радиальными (однонаправленными) проволочными выводами, полярными.

3.2 Номинальная емкость конденсаторов  $C_{ном}$  должна соответствовать значениям, указанным в таблицах 3.1 и 4.1.

Допускаемое отклонение емкости – (+ 50; – 20) %, ± 20 %.

3.3 Номинальное напряжение конденсаторов  $U_{ном}$  должно соответствовать значениям, указанным в таблицах 3.1 и 4.1.

3.4 Основные размеры конденсаторов должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										4
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Т а б л и ц а 3.1 – Основные параметры и размеры конденсаторов

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y$ , г/Кл · ч	Масса m, г
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
						не более			
6,3	22,0	4		7		1,5	$\pm 0,5$	1,59	1,22
	33,0							1,11	1,23
	47,0							0,78	
	100,0	5	+0,5	11	+1,0	2,0		0,68	1,43
	220,0					0,31			
	330,0	6,3				2,5		0,27	1,56
	470,0					0,20		1,59	
	1 000,0					8		$\pm 0,45$	11,5
	2 200,0	10	16,0	-0,55	5,0	0,16			4,00
10	22,0	4		7		1,5	$\pm 0,5$	1,05	1,23
	33,0							0,67	1,30
	47,0							0,98	1,46
	100,0	5	+0,5	11	+1,0	2,0		0,42	1,50
	220,0					0,20		1,55	
	330,0	6,3				2,5		0,17	1,57
	470,0					0,13		1,62	
	1 000,0					10		$\pm 0,45$	12,5

ЕВВД.673541.052ТУ

Лист	5
------	---

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№доудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y$ , г/Кл · ч	Масса m, г		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
						не более				не более	
16	10,0	4		7		1,5	$\pm 0,5$	1,44	1,23		
	22,0	5				+0,5		2,0	0,85	1,30	
	33,0								0,57		
	47,0	11		2,5	0,53	1,40					
	100,0				0,32	1,51					
	220,0	6,3	8	$\pm 0,45$	11,5	+1,5 -0,55		3,5	0,16	1,57	
	330,0	10						16	5,0	0,18	2,00
	470,0									0,12	
	1 000,0	12,5	+0,50 -0,45	25	+2,00 -0,65	0,11		4,00	10,00		
	25	4,7	4		7			1,5	$\pm 0,5$	1,87	1,22
10,0		0,92					1,23				
22,0		5	+0,5	11	+1,0	2,0	0,60	1,33			
33,0						0,48	1,40				
47,0		6,3		2,5		0,37	1,43				
100,0						0,22	1,55				
220,0		8	$\pm 0,45$	11,5	+1,5 -0,55	3,5	0,18	2,00			
330,0						0,13					

ЕВАН.673541.052ТУ

Лист	6
------	---

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	Размеры в мм						Удельная матери- алоемкость $M_y$ , г/Кл · ч	Масса $m$ , г
		D		H		A			
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
25	470,0	10	$\pm 0,45$	12,5	$+1,5$ $-0,55$	5,0	$\pm 0,5$	не более	не более
	1 000,0	12,5	$+0,50$ $-0,45$	20	$+2,00$ $-0,65$			0,15	3,00
	2 200,0	16	$+0,50$ $-0,55$	25	$-0,65$			0,12	5,00
35	4,7	4	$+0,5$	7	$+1,0$	2,0	$\pm 0,5$	не более	не более
	10,0	5		11				1,40	1,23
	22,0							0,89	1,31
	33,0							0,56	1,43
	47,0							0,34	1,51
	100,0	6,3	2,5	0,26	1,58				
	220,0	8		3,5	0,17	1,65			
	330,0	10		$\pm 0,45$	0,14	2,09			
	470,0		12,5	$-0,55$	0,15	2,69			
	1 000,0	12,5	$+0,50$ $-0,45$	20	$+2,00$ $-0,65$	5	0,14	3,31	
	2 200,0	16	$+0,50$ $-0,55$	31,5	$+2,00$ $-0,80$	7,5	0,11	4,81	
							0,11	9,80	

ЕВАД.673541.052ТУ

Лист	7
------	---



Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери-алоемкость $M_y, г/Кл \cdot ч$	Масса $m, г$	
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
						не более				не более
40	4,7	5	+0,5	7	+1,0	2,0	$\pm 0,5$	1,49	1,28	
	10,0							0,78	1,31	
	22,0			11				0,49	1,43	
	33,0							0,30	1,50	
	47,0							0,22	1,70	
	100,0	6,3	25	+2,00 -0,65	2,5	0,15		1,80		
	220,0	8			11,5	+1,50		3,5	0,12	2,00
	330,0	10			12,5	-0,55		5,0	0,13	3,00
	470,0				20	0,12			5,00	
	1 000,0	12,5			+0,50 -0,45	7,5		0,10	10,00	
2 200,0	16	+0,50 -0,55	0,09	11,00						
50	3,3	4	+0,5	7	+1,0	1,5	1,33	1,22		
	4,7	5					1,23	1,29		
	10,0			11		0,60	1,30			
	22,0					0,39	1,43			
	33,0	6,3		0,26						
	47,0			2,5		0,24	1,56			

ЕВАН.673541.052ТУ

Лист	8
------	---

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ,$ при $T = (25 \pm 1) ^\circ C,$ $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y,$ г/Кл · ч	Масса m, г	
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
						±0,5				
50	100,0	8	±0,45	11,5	+1,50	3,5	±0,5	0,20	2,02	
	220,0	10		16	-0,55	5,0		0,18	2,94	
	330,0		12,5	20	+2,00 -0,65			0,14	3,39	
	470,0	16				25			7,5	4,35
	1 000,0								20	31,5
	2 200,0	20	40	-0,80	0,12	15,30				
	3 300,0								0,11	20,00
63	2,2	4	+0,5	7	+1,0	1,5	±0,5	1,66	1,23	
	3,3					5		11		2,0
	4,7	6,3	2,5	0,98	1,29					
	10,0			8	11,5				+1,50	
	22,0	10	16			-0,55		0,30		1,42
	33,0								0,26	1,55
	47,0				0,20	1,58				
	100,0				0,17	2,00				
	220,0				0,15	4,00				

ЕВАЗ.673541.052ТУ

Лист	9
------	---

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ,$ при $T = (25 \pm 1) ^\circ C,$ $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y,$ г/Кл · ч	Масса m, г
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
						не более			
63	330,0	10	$\pm 0,45$	20	$+2,00$	5,0		0,12	5,00
	470,0	12,5	$+0,50$ $-0,45$	25	$-0,65$				0,14
	1 000,0	16	$+0,50$ $-0,55$	31,5	$+2,00$	7,5		0,13	18,00
	2 200,0	20	$+0,50$ $-0,65$		$-0,80$	10,0		0,11	25,00
100	1,0	5	$+0,5$	11	$+1,0$	2,0	$\pm 0,5$	3,70	1,37
	2,2							1,86	1,41
	3,3							1,18	1,39
	4,7							0,89	1,42
	10,0							0,43	1,43
	22,0	6,3		2,5	0,26	1,58			
	33,0	8		11,5	$+1,50$	3,5	0,31	2,00	
	47,0	10	$\pm 0,45$	12,5	$-0,55$	5,0	0,34	3,00	
	100,0			20	$+2,00$		0,23	5,00	
	220,0	12,5	$+0,50$ $-0,45$	25	$-0,65$		0,19	10,00	

ЕВАД.673541.052ТУ

Лист	10
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ,$ при $T = (25 \pm 1) ^\circ C,$ $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y,$ г/Кл · ч	Масса m, г
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
								не более	не более
100	330,0	16	+0,50	20	+2,00	5,0	±0,5	0,20	11,00
	470,0		-0,55	25	-0,65			0,17	12,50
	1 000,0	20	+0,50 -0,65	31,5	+2,00 -0,80	7,5		0,16	17,00
160	1,0	6,3	+0,5	11	+1,0	2,5		2,88	1,46
	2,2							1,45	1,51
	3,3							1,00	1,53
	4,7							0,74	1,56
	10,0	8	±0,45	11,5	+1,50	3,5		0,64	2,00
	22,0	10		16	-0,55	5,0		0,55	4,00
	33,0			20	0,46			5,00	
	47,0						0,32		
	100,0	12,5	+0,50 -0,45	25	+2,00 -0,65		0,27	10,00	
	220,0	16	+0,50 -0,55			7,5	0,23	13,00	
	330,0	20	+0,50 -0,65	31,5	+2,00	10,0	0,26	15,00	
470,0	40			-0,80	0,23		19,00		

ЕВАД.673541.052ТУ

Лист	11
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№удл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y$ , г/Кл · ч	Масса m, г
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
						не более			
250	1,0	6,3	+0,5	11	1,0	2,5	$\pm 0,5$	1,92	1,48
	2,2							0,95	1,52
	3,3	8		11,5	+1,50 -0,55	3,5		1,05	2,00
	4,7							0,81	
	10,0	10	$\pm 0,45$	16	+2,00 -0,65	5,0		0,70	4,00
	22,0			20				0,45	5,00
	33,0	12,5	+0,50 -0,45	20	+2,00 -0,65	7,5		0,44	6,00
	47,0							0,30	
	100,0	16	+0,50 -0,55	25	+2,00 -0,80	10,0		0,28	13,00
	220,0	20	+0,50 -0,65	31,5				0,26	16,00

ЕВАН.673541.052ТУ

Лист	12
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№доудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ,$ при $T = (25 \pm 1) ^\circ C,$ $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y,$ г/Кл · ч	Масса m, г
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
315	1,0	6,3	+0,5	11	+1,0	2,5	±0,5	1,62	1,51
	2,2	8	±0,45	11,5	+1,50	3,5		1,31	2,00
	3,3	10		12,5	-0,55	5,0		1,39	3,00
	4,7			10,0	0,69			4,00	
	22,0	12,5	+0,50 -0,45	20	+2,00 -0,65	7,5		0,47	6,00
	33,0	16	+0,50		25			10,0	0,52
	47,0		-0,55	0,44		12,00			
	100,0	20	+0,50 -0,65	31,5	+2,00 -0,80	10,0		0,42	13,30
	350	1,0	6,3	+0,5	11	+1,0		2,5	1,46
2,2		8	±0,45	11,5	+1,50	3,5	1,18	2,00	
3,3		10		12,5	-0,55	5,0	1,24	3,00	

ЕВВД.673541.052ТУ

Лист	13
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№º	Инв.№ºдубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ, при$ $T = (25 \pm 1) ^\circ C,$ $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y,$ г/Кл · ч	Масса m, г	
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			
350	4,7	10	$\pm 0,45$	12,5	$+1,50$ $-0,55$	5,0	$\pm 0,5$	не более	не более	
	10,0									
	22,0	12,5	$+0,50$ $-0,45$	20	$+2,00$ $-0,65$			0,54	4,00	
	33,0	16	$+0,50$ $-0,55$	25	7,5	0,37		6,00		
	47,0									0,50
	100,0	20	$+0,50$ $-0,65$	31,5	$+2,00$ $-0,80$	10,0		0,38	11,00	
400	1,0	8	$\pm 0,45$	11,5	$+1,50$ $-0,55$	3,5	0,33	14,00		
	2,2									2,48
	3,3	10		16	5,0		1,17			
	4,7								1,13	3,00
	10,0								0,94	4,00
	22,0	12,5		$+0,50$ $-0,45$	20	$+2,00$ $-0,65$	7,5	0,50	5,00	
	33,0	16		$+0,50$ $-0,55$						0,32
						0,38	10,00			

ЕВАЗ.673541.052ТУ

Лист	14
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Окончание таблицы 3.1

Размеры в миллиметрах

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном}, мкФ$ , при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50 Гц$	D		H		A		Удельная матери- алоемкость $M_y$ , г/Кл · ч	Масса m, г		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
						не более				не более	
450	1,0	8	±0,45	11,5	+1,50	3,5	±0,5	2,09	2,00		
	2,2	10		12,5	-0,55	5,0		1,64	3,00		
	3,3			16	1,20			4,00			
	4,7	12,5	+0,50 -0,45	20	+2,00 -0,65	7,5		0,92	5,00		
	10,0							16	+0,50 -0,55	25	0,71
	22,0		0,56								10,00
	33,0		0,38								13,00
	47,0	20	+0,50 -0,65	40	+2,00 -0,80	10,0		0,57	30,00		

ЕВАН.673541.052ТУ

Лист	15
------	----



3.5 Условное обозначение конденсаторов при заказе и в конструкторской документации другой продукции должно состоять из:

- слова «Конденсатор»;
- сокращенного условного обозначения;
- полного обозначения номинального напряжения по ГОСТ 28884;
- полного обозначения номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- допускаемого отклонения от номинальной емкости (+ 50; - 20) %, ± 20 % по ГОСТ 28884;

- обозначения, указывающего на наличие изоляции:

- а) буква «И» (для изолированных конденсаторов);
- б) буква «И» отсутствует (для неизолированных конденсаторов);

- обозначения исполнения:

- а) буква «В» (конденсаторы климатического исполнения В);
- б) буква «В» отсутствует (конденсаторы климатического исполнения УХЛ);

- обозначения настоящих ТУ.

Примеры условного обозначения:

Конденсатор К50-96 – 6,3 В – 47 мкФ (+ 50; - 20) % ЕВАЯ.673541.052ТУ;

Конденсатор К50-96 – 6,3 В – 47 мкФ (+ 50; - 20) % – И ЕВАЯ.673541.052ТУ;

Конденсатор К50-96 – 6,3 В – 47 мкФ (+ 50; - 20) % – В ЕВАЯ.673541.052ТУ;

Конденсатор К50-96 – 6,3 В – 47 мкФ (+ 50; - 20) % – И – В ЕВАЯ.673541.052ТУ;

Конденсатор К50-96 – 6,3 В – 47 мкФ ± 20 % – И ЕВАЯ.673541.052ТУ.

## 4 Технические требования

### 4.1 Общие требования

4.1.1 Конденсаторы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий ЕВАЯ.673541.052ТУ и комплекта документации ЕВАЯ.673541.052, утвержденными в установленном порядке.

### 4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры конденсаторов должны соответствовать габаритному чертежу ЕВАЯ.673541.052ГЧ, приложенному к настоящим ТУ. Перечень прилагаемых документов приведен в Приложении В.

4.2.2 По конструктивному исполнению конденсаторы являются уплотненными, в изолированном алюминиевом корпусе цилиндрической формы с радиальными (однонаправленными) проволочными выводами, полярными.

4.2.3 Основные размеры конденсаторов должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.1.

Подп. и дата									
Инв. № дубл.									
Взам. инв. №									
Подп. и дата									
Инв. № подл.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ				Лист
									16

4.2.4 Внешний вид конденсаторов должен соответствовать описанию внешнего вида, приведенному в Приложении Г.

4.2.5 Покрытие выводов должно быть сплошным без просветов основного металла, коррозионных поражений, пузырей, отслаивания и шелушения.

4.2.6 Масса конденсаторов должна соответствовать значениям, указанным в таблице 3.1.

4.2.7 Выводы конденсаторов, при соблюдении режимов пайки, должны обладать паяемостью без дополнительного облуживания в течение 18 мес с даты изготовления.

4.2.8 Выводы конденсаторов, включая места их присоединения, должны выдерживать без механических повреждений воздействие следующих механических факторов:

- растягивающей силы 20 Н (2 кгс);
- изгибающей силы (два изгиба в одном направлении и один в противоположном).

4.2.9 Конденсаторы должны быть теплостойкими при пайке при условии соблюдения режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе 9. Минимальное расстояние от выступа втулки (крышки) конденсатора до места пайки выводов должно быть 1,5 мм.

4.2.10 Конденсаторы не должны иметь резонансных частот в диапазоне частот вибрации от 10 до 3 000 Гц.

4.2.11 Конденсаторы должны быть уплотненными.

4.2.12 Конденсаторы должны обладать коррозионной стойкостью.

4.2.13 Конденсаторы не должны самовоспламеняться и (или) воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры в пожароопасном аварийном режиме.

Конденсаторы должны быть трудногорючими.

4.2.14 Конденсаторы должны быть стойкими к воздействию очищающих растворителей (спирто-бензиновая смесь в соотношении 1:1).

### **4.3 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации**

4.3.1 Электрические параметры конденсаторов при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 4.1 и 4.3.1.1 – 4.3.1.7.

4.3.1.1 Емкость конденсаторов  $C_{ном}$  должна соответствовать номинальным значениям, указанным в таблицах 3.1 и 4.1, с учетом допускаемого отклонения (+ 50; - 20) %,  $\pm 20$  %.

4.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов  $tg \delta$  должен соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

4.3.1.3 Ток утечки конденсаторов  $I_{ут}$  должен соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Инд. № подл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
												17

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Т а б л и ц а 4.1 – Значения электрических параметров конденсаторов

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
6,3	22,0	28	2,8	2,000	5,99	40	36
	33,0		4,2	1,500	4,45	50	45
	47,0		5,9	0,900	2,68	60	55
	100,0		12,1	0,600	1,91	70	64
	220,0		27,7	0,300	0,98	100	91
	330,0		41,6	0,250	0,95	120	109
	470,0		59,2	0,249	0,91	130	118
	1 000,0		63,0	0,248	0,84	222	202
	2 200,0		139,0	0,068	0,20	480	436
10	22,0	24	4,4	2,000	6,52	50	45
	33,0		6,6	1,980	5,49	60	55
	47,0		9,4	1,300	3,93	70	64
	100,0		20,0	0,600	2,95	110	100
	220,0		44,0	1,200	2,50	170	155
	330,0		66,0	1,100	2,00	200	182
	470,0		94,0	1,000	1,80	250	227
	1 000,0		100,0	0,500	0,80	378	344

ЕВАН.673541.052ТУ

Лист	18
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
16	10,0	19	3,2	6,500	19,11	16	15
	22,0		7,0	0,950	4,43	29	26
	33,0		10,6	0,700	3,35	50	45
	47,0		15,0	0,600	2,95	51	46
	100,0		32,0	0,580	2,76	137	125
	220,0		70,4	0,550	1,55	242	220
	330,0		70,0	0,516	1,33	278	253
	470,0		75,0	0,514	1,21	278	253
	1 000,0		160,0	0,192	0,66	469	426
	2 200,0		352,0	0,166	0,60	532	484
25	4,7	16	2,3	9,500	27,10	14	13
	10,0		5,0	2,000	7,23	36	33
	22,0		11,0	0,950	3,58	63	57
	33,0		16,5	0,600	2,95	68	62
	47,0		23,5			106	96
	100,0		50,0	0,250	0,65	175	159

ЕВАД.673541.052ТУ

Лист	19
------	----

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
25	220,0	16	55,0	0,502	2,42	278	253
	330,0		82,0	0,501	2,40	278	253
	470,0		117,0	0,298	1,14	378	344
	1 000,0		250,0	0,185	1,00	442	402
	2 200,0		550,0	0,180	0,95	470	427
35	4,7		1,6	14,000	41,27	15	14
	10,0		3,5	12,450	35,19	35	32
	22,0		7,7	11,500	32,10	50	45
	33,0		12,0	10,121	29,59	60	55
	47,0		16,0	9,233	25,89	90	82
	100,0		35,0	7,868	22,71	150	136
	220,0		77,0	6,626	19,00	230	209
	330,0		116,0	5,584	12,50	270	245
	470,0		165,0	3,411	8,30	300	273
	1 000,0		350,0	2,357	7,20	500	455
	2 200,0	770,0	1,250	3,10	600	545	

ЕВАД.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
40	4,7	14	3,8	15,000	44,27	16	15
	10,0		8,0	0,950	26,19	35	32
	22,0		17,6	0,600	14,91	55	50
	33,0		26,4	0,600	14,91	65	59
	47,0		37,6	0,500	7,82	100	91
	100,0		80,0	0,400	4,21	155	141
	220,0		88,0	0,234	3,58	243	221
	330,0		132,0	0,160	3,50	308	280
	470,0		188,0	0,150	3,40	369	335
	1 000,0		400,0	0,120	3,30	442	402
	2 200,0		880,0	0,100	2,18	947	861
50	3,3	1,7	17,120	50,60	16	15	
	4,7	2,4	14,230	41,27	18	16	
	10,0	5,0	12,400	35,99	35	32	
	22,0	11,0	11,300	32,91	60	55	
	33,0	17,0	10,900	30,01	70	64	
	47,0	24,0	9,600	28,50	110	100	

ЕВАН.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
50	100,0	14	125,0	8,540	25,80	160	145
	220,0		130,0	7,115	22,50	230	209
	330,0		165,0	6,975	17,30	285	259
	470,0		235,0	6,060	15,00	290	264
	1 000,0		500,0	4,032	19,90	400	364
	2 200,0		1 100,0	3,030	7,80	510	464
	3 300,0		1 650,0	1,025	2,70	520	473
63	2,2	10	2,8	19,000	55,50	12	11
	3,3		4,2	17,000	45,60	20	18
	4,7		5,9	15,000	33,27	21	19
	10,0		12,6	2,100	11,99	35	32
	22,0		27,7	1,500	5,91	96	87
	33,0		41,6	0,710	3,28	102	93
	47,0		59,2	0,600	2,58	162	147
	100,0		63,0	0,342	1,75	203	185
	220,0		139,0	0,194	0,70	300	273
	330,0		208,0	0,147	0,60	342	311

ЕВВД.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
				не более	не более	не более	не более
63	470,0	10	296,0	0,140	0,95	369	335
	1 000,0		630,0	0,135	0,90	442	402
	2 200,0		1 386,0	0,130	0,85	532	484
100	1,0	8	2,0	20	60,24	3	3
	2,2		4,4	9,8	27,66	8	7
	3,3		6,6	6,6	21,28	13	12
	4,7		9,4	4,6	13,07	22	20
	10,0		20,0	3,020	9,10	63	57
	22,0		44,0	1,680	4,50	120	109
	33,0		45,0	1,500	4,44	130	118
	47,0		47,0	1,230	3,69	145	132
	100,0		100,0	0,840	2,66	232	211
	220,0		220,0	0,216	0,85	371	337
	330,0		330,0	0,108	0,43	456	415
	470,0		470,0	0,098	0,31	599	545
1 000,0	1 000,0	0,088	0,27	876	796		

ЕВАН.673541.052ТУ



Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№доудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{эkv}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
				не более	не более	не более	не более
160	1,0	12	4,8	25,100	34,39	2	2
	2,2		10,6	17,300	29,16	7	6
	3,3		15,8	9,050	22,92	12	11
	4,7		22,6	5,100	17,18	20	18
	10,0		48,0	2,000	5,25	33	30
	22,0		106,0	1,900	5,11	85	77
	33,0		158,0	1,850	4,23	138	125
	47,0		226,0	1,800	4,15	148	135
	100,0		480,0	1,650	4,01	225	205
	220,0		1 056,0	0,955	3,53	325	295
	330,0		1 584,0	0,800	3,37	346	315
	470,0		2 256,0	0,700	2,52	443	403

ЕВАН.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экр}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
250	1,0	12	7,5	30,500	45,10	11	10
	2,2		16,5	19,200	25,30	32	29
	3,3		25,0	12,000	13,90	25	23
	4,7		35,0	7,500	8,54	33	30
	10,0		75,0	6,800	8,41	70	64
	22,0		165,0	6,500	4,00	105	95
	33,0		248,0	6,000	3,50	148	135
	47,0		353,0	5,500	3,00	153	139
	100,0		750,0	5,000	2,80	245	223
	220,0		1 650,0	4,500	2,50	286	260
315	1,0	20	9,4	31,000	84,00	16	15
	2,2		21,0	25,100	43,00	23	21
	3,3		31,0	31,600	36,00	28	25
	4,7		44,0	16,500	25,50	38	35
	10,0		94,0	9,700	16,70	65	59
	22,0		208,0	5,200	11,40	115	105

ЕВАН.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Продолжение таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
				не более	не более	не более	не более
315	33,0	20	312,0	6,100	9,95	165	150
	47,0		444,0	5,000	8,00	190	173
	100,0		945	4,000	7,00	272	247
350	1,0	15	11,0	45,000	95,00	15	14
	2,2		23,0	36,000	76,70	20	18
	3,3		35,0	26,000	70,00	28	25
	4,7		49,0	20,000	54,40	45	41
	10,0		105,0	16,000	35,50	60	55
	22,0		231,0	10,000	18,50	115	105
	33,0		346,0	5,000	9,70	165	150
	47,0		494,0	4,000	8,00	215	195
	100,0		1 050,0	3,000	6,00	311	283
400	1,0		12,0	55,000	81,80	8	7
	2,2		26,0	40,000	75,00	15	14
	3,3		40,0	35,000	66,80	30	27

ЕВАН.673541.052ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дудл.	Подп. и дата

Изм.	
Лист	
№ докум.	
Подп.	
Дата	

Окончание таблицы 4.1

Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В	Номинальная емкость $C_{ном}$ , мкФ, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta$ , %, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 50$ Гц	Ток утечки $I_{ут}$ , мкА, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$	Полное сопротивление $Z$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ кГц	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$ , Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$ , $F = 100$ Гц	Номинальный пульсирующий ток	
						$I_{ном.100^\circ C}$ , мА	$I_{ном.105^\circ C}$ , мА
						при $T=100^\circ C$ , $F=50$ Гц	при $T=105^\circ C$ , $F=50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	не более	не более
400	4,7	15	56,0	30,000	64,50	40	36
	10,0		120,0	20,000	29,10	60	55
	22,0		264,0	15,000	23,00	103	94
	33,0		396,0	7,000	19,90	165	150
450	1,0	17	14,0	80,000	138,00	10	9
	2,2		30,0	50,000	93,20	18	16
	3,3		45,0	40,000	73,50	30	27
	4,7		63,0	35,000	60,40	40	36
	10,0		135,0	25,000	39,00	65	59
	22,0		297,0	20,000	30,00	110	100
	33,0		445,0	9,000	25,00	145	132
	47,0		634,0	8,000	23,00	227	206

ЕВАН.673541.052ТУ

4.3.1.4 Полное сопротивление конденсаторов  $Z$  на частоте 100 кГц при температуре  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$  должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

4.3.1.5 Эквивалентное последовательное сопротивление  $R_{\text{экв}}$  на частоте 100 Гц при температуре  $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$  должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

4.3.1.6 Сопротивление изоляции изолирующей трубки корпуса конденсаторов  $R_{\text{из.труб}}$  должно быть не менее 100 МОм.

4.3.1.7 Изолирующая трубка должна обладать электрической прочностью.

4.3.2 Значения электрических параметров конденсаторов, изменяющиеся в течение наработки в пределах времени, равного сроку сохраняемости при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам, указанным в таблице 4.2.

Т а б л и ц а 4.2 – Значения электрических параметров конденсаторов, изменяющиеся в течение наработки

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{\text{и}}$	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{\text{ут}}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3
Полное сопротивление, Ом	$Z$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.4
Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом	$R_{\text{экв}}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.5

4.3.3 Значения электрических параметров конденсаторов, изменяющиеся в течение срока сохраняемости при их хранении в условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам, указанным в таблице 4.3.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						28

Т а б л и ц а 4.3 – Значения электрических параметров конденсаторов, изменяющиеся в течение срока сохраняемости

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3
Полное сопротивление, Ом	$Z$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.4
Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом	$R_{э\text{кв}}$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.5

4.3.4 Предельно допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации конденсаторов должны соответствовать приведенным в 4.3.4.1– 4.3.4.5

4.3.4.1 Номинальное напряжение конденсаторов  $U_{ном}$ , в интервале рабочих температур от минус 60 до плюс 105 °С и давлений от  $1,33 \cdot 10^2$  до  $2,92 \cdot 10^5$  Па (от 1 до  $2,207 \cdot 10^3$  мм рт.ст.) указано в таблицах 3.1 и 4.1.

4.3.4.2 Отношение суммы допустимого постоянного и пульсирующего напряжения  $U_t$ , В, к номинальному напряжению  $U_{ном}$ , В, конденсаторов в интервале рабочих температур от минус 60 до плюс 105 °С и давлений от  $0,133 \cdot 10^3$  до  $2,92 \cdot 10^5$  Па не должно превышать 1.

$$\frac{U_t}{U_{ном}} \leq 1 \quad (2.1)$$

4.3.4.3 Допустимое значение номинального пульсирующего тока  $I_{ном.105^\circ\text{C}}$  при температуре плюс 105 °С на частоте 50 Гц указано в таблице 4.1.

Допустимое значение номинального пульсирующего тока  $I$ , А, в зависимости от температуры окружающей среды  $T$  и частоты  $F$  вычисляют по формуле

$$I = I_{ном.105^\circ\text{C}} \cdot k_{RT} \cdot k_{RF}, \quad (2.2)$$

где  $I_{ном.105^\circ\text{C}}$  – допустимое значение номинального пульсирующего тока при температуре плюс 105 °С на частоте 50 Гц указано в таблице 4.1;

$k_{RT}$  – коэффициент коррекции  $I_{ном.105^\circ\text{C}}$  в зависимости от температуры окружающей среды, указан в таблице 4.4;

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						29

$k_{RF}$  – коэффициент коррекции  $I_{ном.105^{\circ}C}$  в зависимости от частоты, указан в таблице 4.5.

Т а б л и ц а 4.4 – Коэффициент коррекции  $I_{ном.105^{\circ}C}$  в зависимости от температуры окружающей среды

T, °C	25	40	50	60	70	85	100	105
$k_{RT}$	1,82	1,76	1,69	1,63	1,54	1,35	1,10	1,00

Т а б л и ц а 4.5 – Коэффициент коррекции  $I_{ном.105^{\circ}C}$  в зависимости от частоты

F, Гц	50	100	300	600	1 000	10 000	50 000 и более
$k_{RF}$	1,00	1,25	1,50	1,63	1,69	1,88	2,00

4.3.4.4 Конденсаторы должны выдерживать кратковременное перенапряжение в течение не более 10 с, равное  $1,15 U_{ном}$  – для конденсаторов на номинальное напряжение до 315 В (включительно) и  $1,1 U_{ном}$  – для конденсаторов на номинальное напряжение свыше 315 В.

4.3.4.5 Конденсаторы должны выдерживать напряжение обратной полярности 1,5 В.

#### 4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

4.4.1 Конденсаторы должны быть стойкими к воздействию механических, климатических и биологических факторов, со значениями характеристик, указанными в таблице 4.6.

Т а б л и ц а 4.6 – Состав и значения характеристик внешних воздействующих факторов

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единицы измерения	Значение характеристики воздействия фактора
Синусоидальная вибрация	диапазон частот, Гц	10 – 3 000
	амплитуда ускорения, $m \cdot c^{-2}$ (g)	200 (20)
	степень жесткости	XII
Механический удар одиночного действия	пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	15 000 (1 500)
	длительность действия ударного ускорения, мс	0,1 – 2,0
	степень жесткости	VII

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						30

Продолжение таблицы 4.6

Наименование внешне-го воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единицы измерения	Значение характеристики воз-действующего фактора
Механический удар многократного действия	пиковое ударное ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$ (g)	1 500 (150)
	длительность действия ударного уско-рения, мс	1 – 5
	степень жесткости	IV
Повышенная темпера-тура среды	рабочая (максимальное значение при эксплуатации), °С	105
	предельная (максимальное значение при транспортировке и хранении), °С	70
Пониженная темпера-тура среды	рабочая (минимальное значение при эксплуатации), °С	минус 60
	предельная (минимальное значение при транспортировании и хранении), °С	минус 60
Изменение температу-ры среды	диапазон изменения температуры сре-ды от минимального значения предель-ной пониженной температуры среды (минимального значения при транспор-тировании и хранении) до максималь-ного значения рабочей повышенной температуры среды (максимального значения при эксплуатации), °С	от минус 60 до 105
Повышенная влажность воздуха	- для исполнения УХЛ относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %;	98
	- степень жесткости	VI
	- для исполнения В относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %;	98
	- степень жесткости	X
Атмосферное понижен-ное давление	значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст.; $\text{кгс}/\text{см}^2$ )	$1,33 \cdot 10^2$ (1; $1,36 \cdot 10^{-3}$ )
Атмосферное повы-шенное давление	значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст.)	$2,92 \cdot 10^5$ ( $2,207 \cdot 10^3$ )
Плесневые грибы	–	+
<p>Примечания</p> <p>1 «+» – требования предъявляют.</p>		

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист  
31



Окончание таблицы 4.6

Наименование внешне-го воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единицы измерения	Значение характеристики воздействия фактора
2 Требования стойкости конденсаторов к динамическому воздействию пыли, к воздействию дождя, атмосферных конденсированных осадков (иней и росы), солнечного излучения, соляного тумана не предъявляются. Стойкость обеспечивается мерами защиты конденсаторов в аппаратуре.		
3 Способ крепления конденсаторов – за корпус приклейкой с закреплением выводов.		

**4.5 Требования надежности**

4.5.1 Требования безотказности

4.5.1.1 Интенсивность отказов  $\lambda$  конденсаторов в течение наработки  $t_\lambda$  должна быть не более значений, указанных в таблицах 4.7.

Т а б л и ц а 4.7 – Интенсивность отказов  $\lambda$  конденсаторов в течение наработки  $t_\lambda$

Режимы и условия эксплуатации			$t_\lambda$ , ч	$\lambda$ , 1/ч не более
вид режима	электрический режим	температура среды, °С		
Предельно-допустимый	$U_{ном}$	105	1 000	$2 \cdot 10^{-4}$
Типовой	$0,7 U_{ном}$	85	6 000	$5 \cdot 10^{-4}$
		55	50 000	$5 \cdot 10^{-5}$

4.5.1.2 95-процентный срок сохраняемости конденсаторов при хранении в условиях согласно ГОСТ 21493 должен быть 25 лет.

**4.6 Требования к маркировке**

4.6.1 Маркировка конденсаторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668, а также требованиям, установленным в 4.6.2 – 4.6.4.

4.6.2 Маркировка конденсаторов должна содержать:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- сокращенное условное обозначение конденсатора;
- полное обозначение номинального напряжения по ГОСТ 28884;
- полное обозначение номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- допускаемое отклонение от номинальной емкости по ГОСТ 28884 или кодированное по ГОСТ IEC 60062 («М» ( $\pm 20\%$ ); «S» (+ 50; - 20) %));
- букву «И» (для изолированных конденсаторов);
- обозначение климатического исполнения (букву маркируют в одной строке с обозначением типа конденсатора после буквы «И»), включающего:

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инд. № докл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						32

а) букву «В» (для конденсаторов климатического исполнения В);  
 б) буква «В» отсутствует (для конденсаторов климатического исполнения УХЛ);

- знак полярности «+» (на боковой поверхности конденсаторов);
- дату изготовления (год, месяц).

4.6.3 Маркировка конденсаторов должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей (спирто-бензиновая смесь в соотношении 1:1 по объему).

4.6.4 Требования к цвету маркировки не предъявляются.

#### 4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка конденсаторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

4.7.2 Упаковка конденсаторов должна обеспечивать их защиту от механических повреждений при транспортировании, погрузочно-разгрузочных работах и предохранять изделия от ВВФ при их транспортировании и хранении.

4.7.3 На транспортную тару должны быть нанесены манипуляционные знаки № 1, № 3, № 11 по ГОСТ 14192.

#### 4.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

4.8.1 Требования по безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 55756.

4.8.1.1 Конденсаторы должны быть трудногорючими.

#### 4.9 Требования к составным частям, комплектующим изделиям и материалам

4.9.1 Конденсаторы не содержат составных частей, допускающих повторное использование после снятия с эксплуатации.

4.9.2 Конденсаторы не содержат в своем составе редких, редкоземельных, драгоценных металлов, а также экологически опасных материалов при соблюдении требований эксплуатации.

4.9.3 Конденсаторы после эксплуатации подлежат утилизации в установленном порядке.

#### 5 Требования к обеспечению качества

5.1 Обеспечение качества конденсаторов на стадии производства должно соответствовать ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р 55753.

5.2 На предприятии-изготовителе должна быть создана и функционировать система менеджмента качества в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001, ГОСТ Р 55753.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						33

## 6 Правила приемки

### 6.1 Общие положения

Правила приемки конденсаторов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 53711 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

### 6.2 Квалификационные испытания

6.2.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний, последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать приведенным в таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1 – Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
КА1	A1.1	Контроль внешнего вида, разборчивости и содержания маркировки	4.2.4 4.6	7.2.2 7.6.1 7.6.2
	A1.2	Контроль прочности маркировки	4.6	7.6.1 7.6.3
КА2	A2.1	Контроль емкости	4.3.1.1	7.3.1.1
	A2.2	Контроль тангенса угла потерь	4.3.1.2	7.3.1.2
	A2.3	Контроль тока утечки	4.3.1.3	7.3.1.3
	A2.4	Контроль полного сопротивления	4.3.1.4	7.3.1.4
	A2.5	Контроль эквивалентного последовательного сопротивления	4.3.1.5	7.3.1.5
КА3	A3.1	Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
КВ3	В3.1	Проверка уплотнения	4.2.11	7.2.8
КС1	С1.1	Испытания на безотказность	4.5.1	7.5.1
				7.5.2

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист

34

Продолжение таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
КС2	С2.1	Проверка массы	4.2.6	7.2.3
	С2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей	4.6.1	7.6.1
			4.6.3	7.6.5
	С2.3	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
С2.4	Испытание гибких проволочных выводов на изгиб	4.2.8	7.2.4 7.2.4.2	
КС3	С3.1	Испытание на способность к пайке	4.2.7	7.2.5
КС4	С4.1 (R)	Контроль сопротивления изоляции изолирующей трубки	4.3.1.6	7.3.1.6
	С4.2 (R)	Контроль электрической прочности изолирующей трубки	4.3.1.7	7.3.1.7
	С4.3	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
	С4.5	Испытание на теплостойкость при пайке	4.2.9	7.2.6
	С4.6	Испытание на воздействие изменения температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.3
	С4.7	Испытание на вибропрочность (кратковременное)	4.4.1	7.4.1 7.4.1.1
	С4.8	Испытание на ударную прочность	4.4.1	7.4.1 7.4.1.2
	С4.9 (R)	Испытание на воздействие одиночных ударов	4.4.1	7.4.1 7.4.1.3
С4.10	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры	4.4.1	7.4.2 7.4.2.1	

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № докл.	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист  
35

Продолжение таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
КС4	C4.11	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.5
	C4.12	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.2
	C4.13 (R)	Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.6
	C4.14 (R)	Испытание на воздействие повышенного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.7
КС5	C5.1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки	4.4.1	7.4.2 7.4.2.8
KD1	D1.1	Испытания на долговечность	4.5.1	7.5.1 7.5.3
KD2	D2.1	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.4
KD6	D6.1	Проверка размеров тары, разборчивости, четкости и содержания маркировки тары	4.7	7.7.1 7.7.2 7.6.1
	D6.2	Испытание упаковки на прочность	4.7	7.7.1 7.7.3
KR3	R3.2	Испытание на перенапряжение	4.3.4.4	7.3.2 7.3.2.1
KR4	R4.1	Испытание напряжением обратной полярности	4.3.4.5	7.3.2 7.3.2.2
KR7	R7.1	Испытание на воздействие плесневых грибов	4.4.1	7.4.2 7.4.2.9
KR10	R10.1	Испытания на воздействие очищающих растворителей	4.2.14	7.2.13

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № докл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист

36

Окончание таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
KR13	R13.1	Испытание на невоспламеняемость	4.2.13	7.2.10
KR14	R14.1	Испытание на трудногорючесть	4.2.13	7.2.11

6.2.2 Стойкость конденсаторов к динамическому воздействию пыли, к воздействию дождя, атмосферных конденсированных осадков (иней и росы), солнечного излучения, соляного тумана не предъявляются. Стойкость обеспечивается мерами защиты конденсаторов в аппаратуре.

6.2.3 Испытание на ударную прочность в составе квалификационных и периодических испытаний не проводят. Соответствие конденсаторов указанному требованию заложено в соответствии с ГОСТ 20.57.406 (таблица 10), с учетом отсутствия резонансных частот до 3 000 Гц (8.8), и подтверждено на этапе разработки.

6.2.4 Испытания по подгруппам КА1 – КА3 проводят последовательно.

Конденсаторы, прошедшие испытания по группе КА, используют для испытаний по любой другой подгруппе.

Испытания по подгруппам KB3, KC1 – KC5, KD2, KD6, KR3, KR4, KR7, KR10, KR13, KR14 проводят на самостоятельных выборках.

Испытания по подгруппе KD1 проводят на конденсаторах, прошедших испытания по подгруппе KC1.

6.2.5 Комплектование выборок производят по следующим правилам:

- для подгрупп KC1, KD1 – по правилам, установленным для подгруппы C1;
- для подгрупп KC2 – KC5 – по правилам, установленным для подгрупп C2 – C5, соответственно;
- для подгрупп KD2, KD6 – по правилам, установленным для подгруппы C2.

Комплектование выборок по подгруппам KR3, KR4, KR7, KR10, KR13, KR14 проводят от совокупности конденсаторов.

Комплектование выборок по подгруппе KR7 проводят от совокупности конденсаторов климатического исполнения В.

6.2.6 Для проведения испытаний применяют фиксированные планы контроля:

- для подгрупп КА1 – КА3 – планы контроля, установленные для подгрупп А1 – А3, соответственно;
- для подгруппы KB3 – планы контроля, установленные для подгруппы В3;

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						37

- для подгруппы испытаний KC1 план контроля, установленный для подгруппы C1, с объемом выборки  $n = 30$  шт.;
- для подгрупп KC2 – KC5, KD2, KD6, KR3, KR4 – планы контроля, установленные для подгрупп C2 – C5;
- для подгрупп KR7 – план одноступенчатого контроля с объемом выборки  $n = 5$  шт., приемочным числом  $C_1 = 0$ , браковочным  $C_2 = 1$ ;
- для групп испытаний KR10, KR13, KR14 – план одноступенчатого контроля с объемом выборки  $n = 3$  шт., приемочным числом  $C_1 = 0$ , браковочным  $C_2 = 1$ .

Испытания по группе KD1 проводят на выборке  $n = 10$  шт. Оценку интенсивности отказов проводят при доверительной вероятности  $P^* = 0,6$ .

Для группы испытаний KD6 отбирают единицу транспортной тары с конденсаторами. Количество конденсаторов в проверяемой единице тары 100 шт.

6.2.7 Конденсаторы, подвергавшиеся квалификационным испытаниям, поставке потребителю не подлежат.

### 6.3 Приемосдаточные испытания

6.3.1 Конденсаторы для приемки предъявляют партиями. Минимальный объем предъявляемой партии 26 шт.

6.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы испытаний, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы должны соответствовать приведенным в таблице 6.2

Т а б л и ц а 6.2 – Состав приемосдаточных испытаний

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
A1	A1.1	Контроль внешнего вида, разборчивости и содержания маркировки	4.2.4 4.6	7.2.2 7.6.1 7.6.2
	A1.2	Контроль прочности маркировки	4.6	7.6.1 7.6.3
A2	A2.1	Контроль емкости	4.3.1.1	7.3.1.1
	A2.2	Контроль тангенса угла потерь	4.3.1.2	7.3.1.2
	A2.3	Контроль тока утечки	4.3.1.3	7.3.1.3
	A2.4	Контроль полного сопротивления	4.3.1.4	7.3.1.4
	A2.5	Контроль эквивалентного последовательного сопротивления	4.3.1.5	7.3.1.5

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Т а б л и ц а 6.2 – Состав приемосдаточных испытаний					Лист
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
ЕВАЯ.673541.052ТУ									

Окончание таблицы 6.2

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
А3	А3.1	Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
В3	В3.1	Проверка уплотнения	4.2.11	7.2.8
С3	С3.1	Испытание на способность к пайке	4.2.7	7.2.5

6.3.3 Испытания по подгруппам А1 – А3 проводят последовательно.

6.3.4 Испытания по подгруппам В3, С3 проводят на конденсаторах, выдержавших испытания по группе А.

6.3.5 Испытания по подгруппам А1 – А3, В3, С3 проводят по планам выборочного одноступенчатого контроля на основе AQL в соответствии с ГОСТ Р ИСО 2859-1, приведенного в таблице 6.3.

Т а б л и ц а 6.3 – Планы выборочного одноступенчатого контроля

Группа испытаний	AQL, %	Уровень контроля	Объем выборки n, шт.			Приемочное число, С <sub>1</sub> , шт.	Браковочное число, С <sub>2</sub> , шт.
			ослабленный контроль	нормальный контроль	усиленный контроль		
А1	2,5	S-3	13	20	32	1	2
А2	0,1	П	80	125	200	0	1
А3	0,65	S-3	13	20	32	0	1
В3	1,0	S-3	8	13	20	0	1
С3	1,0	S-3	8	13	20	0	1

Примечание – при объеме выборки равном или больше объема партии, применять сплошной контроль.

6.3.6 Конденсаторы, подвергавшиеся испытанию по подгруппе В3, допускается поставлять потребителю отдельными партиями после дополнительной электротренировки при температуре плюс (25 ± 1) °С и проверки параметров по группе А2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист



6.3.7 Конденсаторы должны быть перепроверены перед отгрузкой потребителю, если после их приемки истекло время, превышающее 12 мес.

Перепроверку проводить по подгруппам А1, А2, С3.

#### 6.4 Периодические испытания

6.4.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на подгруппы испытаний, последовательность их проведения в пределах каждой подгруппы должны соответствовать приведенным в таблице 6.4.

Т а б л и ц а 6.4 – Состав периодических испытаний

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Пункты ТУ	
				технических требований	методов контроля
С1	С1.1	Кратковременные испытания на безотказность	Полугодие	4.5.1	7.5.1 7.5.2
С2	С2.1	Проверка массы	Квартал	4.2.6	7.2.3
С2	С2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей		4.6.1	7.6.1
				4.6.3	7.6.5
	С2.3	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы		4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
	С2.4	Испытание гибких проволочных выводов на изгиб	4.2.8	7.2.4 7.2.4.2	
С3	С3.1	Испытание на способность к пайке		4.2.7	7.2.5
С4	С4.3	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы		4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
	С4.5	Испытание на теплоустойчивость при пайке		4.2.9	7.2.6
	С4.6	Испытание на воздействие изменения температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.3

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						40

Окончание таблицы 6.4

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Пункты ТУ	
				технических требований	методов контроля
С4	С4.7	Испытание на вибропрочность (кратковременное)	Квартал	4.4.1	7.4.1 7.4.1.1
	С4.10	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.1
	С4.11	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		4.4.1	7.4.2 7.4.2.5
	С4.12	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.2
С5	С5.1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки		4.4.1	7.4.2 7.4.2.8

6.4.2 Испытания по подгруппам С1 – С5 проводят на самостоятельных выборках.

6.4.3 Комплектование выборок производят по следующим правилам:

- а) для подгруппы С1 – по каждой группе номиналов согласно таблице 6.5;
- б) для подгрупп С2, С3, С5 – от всей совокупности конденсаторов, находящихся в производстве;
- в) для подгруппы С4 – по каждой группе номиналов согласно таблице 6.5 каждого климатического исполнения.

Т а б л и ц а 6.5 – Группы номиналов

Номер группы номиналов	U <sub>ном</sub> , В
1	6,3 – 63
2	100 – 250
3	315 – 450

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						41

6.4.4 Испытание по подгруппе С1 проводят на выборке  $n = 20$  шт. Оценку интенсивности отказов проводят при доверительной вероятности  $P^* = 0,6$ .

6.4.5 Для проведения испытаний по подгруппам С2 – С5 применяют план выборочного двухступенчатого контроля, приведенный в таблице 6.6.

Т а б л и ц а 6.6

Группа испытаний	План контроля					
	1-я ступень			2-я ступень		
	Объем вы- борки, $n_1$ , шт.	Приемоч- ное число $C_1$ , шт.	Браковоч- ное число $C_2$ , шт.	Объем вы- борки, $n_2$ , шт.	Приемоч- ное число $C_3$ , шт.	Браковоч- ное число $C_4$ , шт.
С2 – С5	5	0	2	5	1	2

6.4.6 При получении положительных результатов испытаний по группам С1 – С5 на четырех последовательно проведенных испытаниях осуществляется переход на периодичность 12 и 6 мес, соответственно.

6.4.7 Конденсаторы, подвергавшиеся периодическим испытаниям, поставке потребителю не подлежат.

## 6.5 Испытания на сохраняемость

6.5.1 Испытания проводят по ГОСТ 21493.

## 7 Методы контроля

### 7.1 Общие положения

7.1.1 Контроль конденсаторов производят при нормальных климатических условиях по ГОСТ 20.57.406, если другие условия не указаны при изложении конкретных методов контроля.

Визуальный осмотр проводит контролер с остротой зрения обоих глаз 0,8 – 1,0 (при необходимости с коррекцией) и нормальным цветоощущением при освещенности 50 – 100 лк.

Параметры – критерии годности при начальных и заключительных измерениях контролируют в одинаковых электрических режимах.

### 7.2 Контроль на соответствие требованиям к конструкции

7.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры конденсаторов (Приложение В) контролируют сличением с чертежами и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими точность измерений в соответствии с ГОСТ 8.051.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						42

7.2.2 Внешний вид конденсаторов контролируют методом 405-1 ГОСТ 20.57.406.

7.2.3 Массу конденсаторов контролируют методом 406-1 ГОСТ 20.57.406 с погрешностью в пределах  $\pm 2\%$ .

7.2.4 Механическую прочность выводов конденсаторов контролируют по ГОСТ 20.57.406.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если при визуальном осмотре после каждого вида испытаний отсутствуют обрывы и механические повреждения выводов.

7.2.4.1 Испытание выводов на воздействие растягивающей силы контролируют методом 109-1.

Испытанию подвергают все выводы конденсатора.

7.2.4.2 Испытание выводов на изгиб контролируют методом 110-2.

Испытанию подвергают все выводы конденсатора.

7.2.5 Испытание выводов конденсаторов на способность к пайке проводят методом 402-1 ГОСТ 20.57.406.

Перед испытанием провести ускоренное старение по методу 1 воздействием водяного пара в течение  $(60 \pm 5)$  мин.

Температура припоя в ванне –  $(235 \pm 5)^\circ\text{C}$ , время выдержки –  $(2 \pm 0,5)$  с.

При испытании применяют тепловой экран из картона асбестового КАП ГОСТ 2850 толщиной 1,5 мм.

При погружении выводов конденсатора в ванну с расплавленным припоем расстояние от выступа втулки (крышки) до поверхности припоя не менее 1,5 мм.

После извлечения выводов из ванны их выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 5 мин.

При заключительных проверках производят визуальный контроль выводов конденсаторов.

7.2.6 Теплостойкость конденсаторов при пайке контролируют методом 403-1 ГОСТ 20.57.406.

При погружении выводов конденсатора в ванну с расплавленным припоем расстояние от выступа втулки (крышки) до поверхности припоя не менее 1,5 мм.

Температура припоя в ванне –  $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$ , время выдержки –  $(5 \pm 1)$  с.

При испытании применяют теплоотвод в виде пинцета с медными губками шириной от 1 до 1,5 мм и (или) тепловой экран из картона асбестового КАП ГОСТ 2850 толщиной не менее 1,5 мм.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов;

- при заключительных измерениях изменение емкости ( $\Delta C_{и}$ ) не превышает  $\pm 10\%$ .

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						43

Контроль параметра – критерии годности проводить по методу, указанному в 7.3.1.1.

7.2.7 Определение резонансных частот конструкции проводят методом 100-1 ГОСТ 20.57.406.

Количество испытываемых конденсаторов – 5 шт.

Крепление конденсаторов за корпус приклейкой с закреплением выводов.

Диапазон частот от 10 до 5 000 Гц.

Амплитуда ускорения 30 – 50 м/с<sup>2</sup> [(3 – 5) g].

Испытание проводят в каждом из двух взаимно перпендикулярных направлений воздействия вибрации (вдоль оси и в любом направлении перпендикулярно оси конденсатора).

В процессе воздействия вибрации при креплении за корпус выявляют резонансные частоты секции конденсаторов.

7.2.8 Уплотнение конденсаторов проверяют методом 606-2 ГОСТ 28885.

Температура испытаний от плюс 106 до плюс 110 °С.

Время прогрева – (30 ± 5) мин.

7.2.9 Коррозионную стойкость конденсаторов контролируют при испытаниях на воздействие повышенной влажности.

7.2.10 Невоспламеняемость конденсаторов контролируют следующим методом.

Конденсатор закрепляют в испытательное приспособление. Под конденсатор устанавливают гладкую сосновую доску толщиной (10 ± 1) мм, покрытую слоем бумаги с удельной массой 20 г/м<sup>2</sup> по ГОСТ 8273 на расстоянии (200 ± 5) мм от нижней поверхности конденсатора.

На конденсатор подают допустимое значение номинального пульсирующего тока I<sub>m</sub>, мА, вычисляемое по формуле

$$I_m = 1,5 I_{ном.105^{\circ}C}, \quad (6.1)$$

где I<sub>ном.105°С</sub> - допустимое значение номинального пульсирующего рабочего тока, указанное в таблице 2.2, мА.

Конденсатор выдерживают под электрической нагрузкой в течение (5 ± 0,5) мин или до наступления отказа вследствие пожарной опасности.

В процессе испытания регистрируют наличие следующих признаков пожарной опасности:

- пламя;
- поверхностные электрические разряды;
- электрическая дуга;
- выделение из конденсаторов раскаленных или горящих частиц.

Подп. и дата	
Инв. № д/дл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						44

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- в процессе испытания отсутствовали пламя и (или) электрическая дуга на конденсаторе;

- после испытания отсутствуют следы горения на поверхности бумаги.

7.2.11 Трудногорючесть конденсаторов контролируют следующим методом.

Под конденсатор устанавливают гладкую сосновую доску толщиной  $(10 \pm 1)$  мм, покрытую слоем бумаги с удельной массой  $20 \text{ г/м}^2$  по ГОСТ 8273 на расстоянии  $(200 \pm 5)$  мм от места приложения пламени.

Перед испытанием конденсаторы выдерживают в камере тепла при температуре  $(105 \pm 5) \text{ }^\circ\text{C}$  в течение  $(30 \pm 5)$  мин.

Конденсатор извлекают из камеры тепла и закрепляют в приспособление, установленное в вытяжном шкафу. Время переноса конденсатора из камеры тепла в вытяжной шкаф должно быть не более 3 мин.

Устанавливают высоту пламени газовой горелки в вертикальном положении равной  $(12 \pm 2)$  мм. Высоту пламени измеряют линейкой.

Пламя горелки прикладывают к торцевой части конденсатора со стороны крышки. Конец пламени должен касаться поверхности конденсатора.

Время приложения пламени 10 с.

В процессе испытания регистрируют наличие следующих признаков пожарной опасности:

- пламя;

- выделение из конденсаторов раскаленных или горящих частиц.

- после прекращения подачи пламени время самостоятельного горения конденсатора не превышает 30 с;

- отсутствуют следы горения на поверхности бумаги и доски.

7.2.12 Удельную материалоемкость конденсаторов  $M_y$ , г/Кл·ч, контролируют расчетным методом по формуле

$$M_y = \frac{m}{Q \cdot t_\lambda}, \quad (6.2)$$

где  $m$  - масса конденсатора, г;

$Q$  - заряд конденсатора, мкКл;

$t_\lambda$  - наработка конденсатора, ч.

Заряд конденсатора  $Q$ , Кл, вычисляют по формуле

$$Q = C_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}} \cdot 10^{-6}, \quad (6.3)$$

где  $C_{\text{ном}}$  - номинальная емкость, мкФ;

$U_{\text{ном}}$  - номинальное напряжение, В.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						45

7.2.13 Стойкость к воздействию очищающих растворителей контролируют методом 411-1 ГОСТ 20.57.406.

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль конденсаторов и измерение емкости конденсаторов.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов, маркировка конденсаторов разборчива;

- при заключительных измерениях изменение емкости конденсаторов ( $\Delta C_n$ ) не превышает значения  $\pm 10\%$ .

Контроль параметра – критерия годности проводить по методу, указанному в 7.3.1.1.

### 7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

7.3.1 Электрические параметры конденсаторов контролируют по ГОСТ 28885 методами, приведенными в 7.3.1.1 – 7.3.1.7.

7.3.1.1 Емкость конденсаторов контролируют методом 501-1.

Частота измерения – 50 Гц.

7.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов контролируют методом 502-1.

Частота измерения – 50 Гц.

7.3.1.3 Ток утечки конденсаторов контролируют методом 504-1, при подаче на конденсатор постоянного номинального напряжения.

Ток утечки отсчитывают через 5 мин  $\pm 10$  с после подачи на конденсатор измерительного напряжения.

Если конденсатор находился под напряжением ниже номинального в течение времени более 1 ч, необходимо перед измерением тока утечки при номинальном напряжении выдержать конденсатор под этим напряжением в течение 2 ч.

7.3.1.4 Полное сопротивление конденсаторов контролируют методом 509-1.

Частота измерения – 100 кГц.

Измерительное напряжение – 0,1 В.

Измерительное напряжение прикладывают на выводы конденсатора на расстоянии не менее 5 мм от выступа втулки (крышки).

7.3.1.5 Эквивалентное последовательное сопротивление контролируют по разделу 5 (пункту 5.8) ГОСТ Р МЭК 60384-1.

Частота измерения – 100 Гц.

Измерительное напряжение – 0,1 В

7.3.1.6 Сопротивление изоляции изолирующей трубки конденсаторов контролируют методом 503-1.

Измерение проводят при постоянном напряжении ( $100 \pm 15$ ) В. Напряжение подают между корпусом конденсатора и испытательным электродом.

Подп. и дата	
Инв. № д/дл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						46

Для подачи напряжения применяют метод 1 или метод 3.

7.3.1.7 Электрическую прочность изолирующей трубки конденсаторов контролируют методом 505-1.

Измерение проводят при постоянном напряжении 1 000 В.

Напряжение подают между корпусом конденсатора и испытательным электродом

7.3.2 Работоспособность конденсаторов в предельно допустимых режимах эксплуатации контролируют по ГОСТ 28885 методами, приведенными в 7.3.2.1 и 7.3.2.2.

7.3.2.1 Испытание на перенапряжение проводят методом 510-1.

Температура испытаний – плюс  $(25 \pm 1)$  °С.

При заключительных проверках и измерениях производят визуальный контроль конденсаторов и измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- отсутствуют механические повреждения и вытекание электролита;
- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.1.

Т а б л и ц а 7.1 – Значения электрических параметров после воздействия перенапряжения

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 15	15
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

7.3.2.2 Испытание напряжением обратной полярности проводят методом 514-1

Конденсаторы помещают в камеру, соблюдая расстояние между ними не менее 25 мм и между конденсаторами и стенками камеры не менее 50 мм.

Температура испытаний – плюс  $105_{-2}$  °С.

Испытательное постоянное напряжение обратной полярности согласно 4.3.4.5

Испытательное постоянное напряжение прямой полярности –  $U_{ном}$ .

Допускаемое отклонение испытательного напряжения от заданного должно находиться в пределах  $\pm 5\%$ .

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						47



Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствует вытекание электролита;
- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.2.

Т а б л и ц а 7.2 – Значения электрических параметров после воздействия напряжения обратной полярности

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$tg \delta$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4,1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4,1 и 4.3.1.3

#### 7.4 Контроль соответствия требованиям по стойкости к внешним воздействующим факторам

7.4.1 Стойкость конденсаторов к воздействию механических факторов контролируют по ГОСТ 20.57.406.

Испытания на вибропрочность, ударную прочность и воздействие одиночных ударов проводят поочередно в каждом из двух взаимно перпендикулярных направлений воздействия нагрузок (вдоль оси и в любом направлении перпендикулярном оси конденсатора).

Контрольную точку выбирают на приспособлении.

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль конденсаторов и измерение емкости.

При заключительных проверках и измерениях после всего комплекса воздействия механических факторов производят визуальный контроль конденсаторов, измерение емкости, тока утечки и проверку уплотнения.

Контроль параметров – критериев годности проводить по методам, указанным в 7.2.8, 7.3.1.1, 7.3.1.3.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов, приводящие к потере работоспособности, нарушение уплотнения и вытекание электролита. При этом допускается наличие на корпусе и выводах конденсаторов следов от механических держателей, клеев и мастик, используемых для крепления конденсаторов;

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.3.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						48

Т а б л и ц а 7.3 – Значения электрических параметров после воздействия механических факторов

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 10	10
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.3

На поверхности конденсаторов допускаются следы электролита в виде сухого остатка или влажного пятна. Следы электролита не ухудшают электрические параметры и не снижают надежность конденсаторов

7.4.1.1 Испытание на вибропрочность проводят методом 103-1.3.

Степень жесткости – XII.

Диапазон частот – от 100 до 3 000 Гц.

Амплитуда ускорения –  $200 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$  (20 g).

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

7.4.1.2 Испытание на ударную прочность проводят методом 104-1.

Степень жесткости – IV.

Пиковое ударное ускорение –  $1\,500 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$  (150 g).

Длительность действия ударного ускорения – (1 – 5) мс.

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

7.4.1.3 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят методом 106-1.

Степень жесткости – VI.

Пиковое ударное ускорение –  $10\,000 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$  (1 000 g).

Длительность действия ударного ускорения – (0,1 – 2) мс.

Форма импульса ударного ускорения – полусинусоидальная или близкая к ней.

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

7.4.2 Стойкость конденсаторов к воздействию климатических и биологических факторов контролируют по ГОСТ 20.57.406.

При проведении испытаний конденсаторов на воздействие климатических факторов, контроль параметров – критериев годности проводить по методам, указанным в 7.2.8, 7.3.1.1, 7.3.1.3, 7.6.1, 7.6.3.

7.4.2.1 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды (повышенной температуры среды при эксплуатации) проводят методом 201-1.1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль и измерение емкости конденсаторов.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						49

Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной повышенной рабочей температуре среды – плюс  $105_{-2}^{\circ}\text{C}$ , и подают постоянное напряжение  $U_{\text{ном}}$ .

Допустимое отклонение постоянного напряжения от заданного значения должно находиться в пределах  $\pm 5\%$ .

Конденсаторы выдерживают в камере при заданной температуре в течение  $(60 \pm 5)$  мин после достижения конденсаторами теплового равновесия. Длительность достижения конденсаторами теплового равновесия составляет  $(60 \pm 5)$  мин.

По окончании выдержки при заданной температуре производят измерение емкости и тока утечки конденсаторов.

Допускается измерение параметров после извлечения изделий из камеры в течение не более 3 мин.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

При заключительной проверке производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- в процессе воздействия повышенной температуры среды значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.4;
- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов и не обнаружено вытекание электролита

Т а б л и ц а 7.4 – Значения электрических параметров в процессе воздействия повышенной рабочей температуры среды

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра
		не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	15
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

На поверхности конденсаторов допускаются следы электролита в виде сухого остатка или влажного пятна. Следы электролита не ухудшают электрические параметры и не снижают надежность конденсаторов.

7.4.2.2 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды (пониженной температуры среды при эксплуатации) проводят методом 203-1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль и измерение полного сопротивления конденсаторов.

Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной пониженной рабочей температуре среды – минус  $60^{+3}^{\circ}\text{C}$ .

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	Инд. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						50

Конденсаторы выдерживают в камере при заданной температуре в течение  $(60 \pm 5)$  мин после достижения конденсаторами теплового равновесия. Длительность достижения конденсаторами теплового равновесия составляет  $(60 \pm 5)$  мин.

Допускается измерять параметры конденсаторов после извлечения их из камеры в течение не более 3 мин.

Допускается извлекать конденсаторы из камеры без повышения температуры до нормальной.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

При заключительной проверке производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- в процессе воздействия пониженной рабочей температуры среды значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.5;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

Т а б л и ц а 7.5 – Значения электрических параметров в процессе воздействия пониженной рабочей температуры среды

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	минус 40	в сторону увеличения не ограничивается
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 30 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Кратность изменения полного сопротивления	$Z_{-60} / Z_{н.у.}$	-	10
Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом	$R_{э\text{кв}}$	-	чем в 30 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.5
Пр и м е ч а н и е – Измерение Z при F = 50 Гц.			

При квалификационных испытаниях производить контроль емкости, тангенса угла потерь, кратности изменения полного сопротивления и эквивалентного последовательного сопротивления. При периодических испытаниях производить только контроль кратности изменения полного сопротивления.

7.4.2.3 Испытание на воздействие изменения температуры среды проводят методом 205-1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						51

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль и измерение емкости конденсаторов.

Конденсаторы выдерживают в камере холода при пониженной предельной температуре среды – минус  $60^{+3}$  °С.

Конденсаторы выдерживают в камере тепла при повышенной рабочей температуре среды – плюс  $105_{-2}$  °С.

Время достижения теплового равновесия при воздействии повышенной рабочей температуры среды и пониженной предельной температуры среды –  $(60 \pm 5)$  мин.

Время переноса изделий из камеры в камеру должно быть не более 3 мин.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

При заключительных проверках и измерениях производят визуальный контроль конденсаторов, измерение емкости, тока утечки и проверку уплотнения.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов, нарушение уплотнения и вытекание электролита;

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.6.

Т а б л и ц а 7.6 – Значения электрических параметров после воздействия изменения температуры среды

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра		Примечание
		не менее	не более	
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 15	15	1
		- 10	10	2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3	-
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Для конденсаторов на номинальное напряжение до 100 В, включительно;</p> <p>2 Для конденсаторов на номинальное напряжение свыше 100 В.</p>				

7.4.2.4 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) проводят методом 207-2 без электрической нагрузки.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках и измерениях производят визуальный контроль и измерение емкости конденсаторов.

Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						52

Конденсаторы помещают в камеру и предварительно выдерживают при температуре плюс  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 1 – 2 ч, после чего повышают относительную влажность.

Продолжительность воздействия влаги:

- для исполнения УХЛ – 21 сут;
- для исполнения В – 56 сут.

По окончании выдержки конденсаторы извлекают из камеры и сразу после изъятия производят измерение тока утечки. При этом длительность процесса измерения всего количества конденсаторов, изъятых из камеры влажности, не должна превышать 15 мин.

Продолжительность конечной стабилизации 24 ч.

При заключительных проверках производят визуальный контроль конденсаторов, проверку прочности и разборчивости маркировки, а также измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе воздействия повышенной влажности значения тока утечки не превышают норму, указанную в таблице 7.7;
- при заключительных проверках:
  - а) отсутствуют повреждения влагозащитного покрытия корпуса конденсатора;
  - б) отсутствует коррозия основного металла металлических деталей (за исключением торцов проволочных выводов);
  - в) маркировка конденсаторов разборчива;
- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.7.

Т а б л и ц а 7.7 – Значения электрических параметров во время и после воздействия повышенной влажности воздуха (длительное)

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		во время воздействия	после воздействия		
		не более	не менее	не более	
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	-	- 10	30	-
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	-	чем в 4 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2	1

Инд. № подл.	Инд. № докл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.
Подп.	Дата	

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист  
53

Окончание таблицы 7.7

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра			Примечание
		во время воздействия		после воздействия	
		не более	не менее	не более	
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	-	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2	2
Ток утечки, мкА	$I_{\text{ут}}$	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3	-	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3	-
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Для конденсаторов климатического исполнения УХЛ.</p> <p>2 Для конденсаторов климатического исполнения В.</p>					

7.4.2.5 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) проводят методом 208-2 без электрической нагрузки.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль и измерение емкости конденсаторов.

Конденсаторы помещают в камеру и предварительно выдерживают при температуре плюс  $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$  в течение 1 – 2 ч, после чего повышают относительную влажность.

Продолжительность воздействия влаги:

- для исполнения УХЛ – 4 сут;
- для исполнения В – 10 сут.

По окончании выдержки конденсаторы извлекают из камеры и подвергают конечной стабилизации в течение 2 ч.

При заключительных проверках производят визуальный контроль конденсаторов, проверку прочности и разборчивости маркировки, а также измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках:
  - а) отсутствуют повреждения влагозащитного покрытия корпуса конденсатора;
  - б) отсутствует коррозия основного металла металлических деталей;
  - в) маркировка конденсаторов разборчива;

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	
Инд. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						54

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.8.

Т а б л и ц а 7.8 – Значения электрических параметров после воздействия повышенной влажности воздуха (кратковременное)

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 10	30
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

7.4.2.6 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления проводят методом 209-1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы помещают в барокамеру, соблюдая расстояние между ними не менее 25 мм и между конденсаторами и стенками камеры не менее 50 мм.

Испытательное постоянное напряжение, равное  $1,1 U_{ном}$ , прикладывают между выводами конденсатора.

Допускаемое отклонение испытательного напряжения от заданного должно находиться в пределах  $\pm 5 \%$ .

Напряжение прикладывают на время  $(60 \pm 5)$  с.

В процессе изменения давления контролируют отсутствие электрического пробоя и поверхностного разряда.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если в процессе испытания отсутствуют электрический пробой и поверхностный разряд.

7.4.2.7 Испытание на воздействие атмосферного повышенного давления проводят методом 210-1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы помещают в барокамеру, соблюдая расстояние между ними не менее 25 мм и между конденсаторами и стенками камеры не менее 50 мм.

Конденсаторы помещают в камеру, давление в которой повышают до значения, равного повышенному давлению, и выдерживают при этом давлении в течение 10 – 15 мин.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов и не нарушено уплотнение.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						55



7.4.2.8 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды (повышенной температуры среды при эксплуатации) без электрической нагрузки проводят методом 201-1.1.

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль и измерение емкости конденсаторов.

Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной повышенной рабочей температуре среды, – плюс 105.2 °С.

Конденсаторы выдерживают в камере в течение 96 ч.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

При заключительных проверках и измерениях производят визуальный контроль и измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках отсутствует вытекание электролита;

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.9.

Т а б л и ц а 7.9 – Значения электрических параметров после воздействия повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 25	25
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta$	-	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

На поверхности конденсаторов допускаются следы электролита в виде сухого остатка или влажного пятна. Следы электролита не ухудшают электрические параметры и не снижают надежность конденсаторов.

7.4.2.9 Испытание на воздействие плесневых грибов проводят методом 214-1.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных проверках степень биологического обрастания грибами не превышает 2 балла.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						56

## 7.5 Контроль соответствия требованиям надежности

7.5.1 Надежность конденсаторов контролируют проведением испытаний на безотказность (кратковременные испытания на безотказность), долговечность (длительные испытания на безотказность) и сохраняемость.

Оценку интенсивности отказов конденсаторов проводят путем обобщения результатов испытаний на безотказность и долговечность в соответствии с ГОСТ 25359.

7.5.2 Испытание на безотказность (кратковременные испытания на безотказность)

7.5.2.1 Испытание проводят по ГОСТ 25359 с дополнениями и уточнениями, приведенными 7.5.2.2 – 7.5.2.7, 9.3, 9.4.

7.5.2.2 Режим испытаний:

- температура испытаний – плюс  $105_{-2}$  °С;

- напряжение –  $U_{ном}$ ;

- ток –  $I_{ном.105^{\circ}C}$ ;

- частота – 50 Гц;

- продолжительность испытаний в составе периодических и квалификационных – 500 ч.

7.5.2.3 Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях 2 ч.

7.5.2.4 Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной повышенной рабочей температуре среды (повышенной температуры среды при эксплуатации) – плюс  $105_{-2}$  °С. Расстояние между конденсаторами не менее 25 мм и между конденсаторами и стенками камеры не менее 50 мм.

Температура в камере должна быть равномерной по всему объему. Отклонения температуры при испытаниях от нормированных значений не должны превышать указанных в ГОСТ 20.57.406 для климатических испытаний.

Допускаемое отклонение испытательного напряжения должно находиться в пределах  $\pm 10\%$ .

Продолжительность выдержки конденсаторов в нормальных климатических условиях перед контролем параметров не менее 24 ч.

7.5.2.5 Параметры – критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1 – 7.3.1.5.

7.5.2.6 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ( $\Delta C_{и}$ ,  $tg \delta$ ,  $I_{ут}$ ,  $Z$ ) не превышают норм, указанных в таблице 4.3;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										57
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ

На поверхности конденсаторов допускаются следы электролита в виде сухого остатка или влажного пятна. Следы электролита не ухудшают электрические параметры и не снижают надежность конденсаторов. Допускается растрескивание изоляционного чехла, что не является браковочным признаком.

7.5.2.7 Допускается применение метода форсированных испытаний в соответствии с ОСТ 11 0481.

7.5.3 Испытание на долговечность (длительные испытания на безотказность)

7.5.3.1 Испытание проводят в режимах и условиях, установленных для испытаний на безотказность (7.5.2, 9.3, 9.4), при продолжительности испытаний 1 000 ч с дополнениями и уточнениями, приведенными в 7.5.3.2 – 7.5.3.4.

7.5.3.2 Параметры – критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1 – 7.3.1.4.

7.5.3.3 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ( $\Delta C_{и}$ ,  $\text{tg } \delta$ ,  $I_{ут}$ ,  $Z$ ) не превышают норм, указанных в таблице 4,2;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

На поверхности конденсаторов допускаются следы электролита в виде сухого остатка или влажного пятна. Следы электролита не ухудшают электрические параметры и не снижают надежность конденсаторов. Допускается растрескивание изоляционного чехла, что не является браковочным признаком.

7.5.3.4 Испытание на долговечность допускается проводить методами ускоренной оценки долговечности по ОСТ 11 0481.

7.5.4 Испытания на сохраняемость

7.5.4.1 Испытание проводят по ГОСТ 21493 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 7.5.4.2, 7.5.4.3.

7.5.4.2 Ускоренные испытания на сохраняемость проводят методом статистического прогнозирования по временной зависимости по ОСТ 11 070.050.

7.5.4.3 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ( $\Delta C_{и}$ ,  $\text{tg } \delta$ ,  $I_{ут}$ ,  $Z$ ) не превышают норм, указанных в таблице 4.3;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

## 7.6 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

7.6.1 Качество маркировки контролируют по ГОСТ 30668 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 7.6.2 – 7.6.5.

7.6.2 Проверку разборчивости и содержания маркировки конденсаторов проводят методом 407-1.

7.6.3 Испытания маркировки конденсаторов на прочность проводят методом 407-2.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										58
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ					

7.6.4 Испытания маркировки конденсаторов на сохранение разборчивости и прочности при эксплуатации, транспортировании и хранении проводят методами 407-1 и 407-2.

7.6.5 Испытание маркировки конденсаторов на стойкость к воздействию очищающих растворителей проводят методом 407-3.

### 7.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

7.7.1 Качество упаковки контролируют по ГОСТ 23088 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 7.7.2 – 7.7.4.

7.7.2 Проверку габаритных размеров тары проводят методом 404-2.

7.7.3 Испытание упаковки на прочность проводят методом 408-1.4.

7.7.4 Испытанию подвергают единицу транспортной тары с упакованными конденсаторами.

Упаковку с конденсаторами считают выдержавшей испытание, если:

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.10;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения упаковки и конденсаторов.

Т а б л и ц а 7.10 – Значения электрических параметров после испытания упаковки на прочность

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Емкость, мкФ	C	значений, указанных в 4.3.1.1	значений, указанных в 4.3.1.1
Тангенс угла потерь, %	tg δ	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	I <sub>ут</sub>	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.3
Полное сопротивление, Ом	Z	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.4
Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом	R <sub>экв</sub>	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.5

Параметры – критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1 – 7.3.1.5.

Подп. и дата	
Инв. № докл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						59

## 7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды

7.8.1 Конденсаторы пожаробезопасные.

## 8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование конденсаторов должно соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

8.2 Хранение в соответствии с требованиями ГОСТ 21493.

## 9 Указания по эксплуатации

9.1 При применении, монтаже и эксплуатации конденсаторов следует руководствоваться указаниями, приведенными в ОСТ 11 0518 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

9.2 Расположение конденсатора при монтаже и эксплуатации – любое. Способ крепления конденсаторов – за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

9.3 При эксплуатации конденсаторов в цепях постоянного или пульсирующего тока напряжение на конденсаторе не должно превышать номинального.

9.4 При эксплуатации конденсаторов в цепях пульсирующего тока амплитуда переменной синусоидальной составляющей напряжения не должна превышать значений, установленных в ТУ.

Сумма амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения не должна превышать напряжения  $U_t$ , установленного в ТУ, и при этом амплитуда переменной синусоидальной составляющей не должна превышать значения постоянного напряжения.

9.5 При монтаже конденсаторов в аппаратуру с помощью пайки рекомендуется применять припой марок ПОССУ 61-0,5; ПОС-61 ГОСТ 21930 и теплоотвод в виде пинцета с медными губками шириной от 1,0 до 1,5 мм. Температура припоя  $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$ . Применяемый флюс состоит из 25 % по массе канифоли ГОСТ 19113 и на 75 % по массе изопропилового ГОСТ 9805 или этилового ГОСТ Р 55878 спирта.

Время пайки – не более 4 с.

9.6 Допускается при монтаже в аппаратуру изгиб вывода на расстоянии 1,5 мм (для выводов диаметром 0,45 мм) или 2,5 мм (для выводов диаметром 0,5; 0,6; 0,8; 1,0 мм) от выступа втулки (крышки) при радиусе изгиба, равном полутора диаметрам вывода.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										60
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ

9.7 Допускается промывка конденсаторов в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объему. Время промывки должно быть не более 2 мин, при температуре не более плюс  $(35 \pm 1)$  °С.

9.8 Резонансные частоты конструкции конденсаторов при креплении за корпус приклейкой с закреплением выводов отсутствуют до 3 000 Гц.

9.9 При длительном хранении конденсаторов (1 год и более) перед их установкой в аппаратуру или перед измерением параметров проводить тренировку в течение 2 ч при номинальном напряжении.

9.10 Проводить тренировку конденсаторов, вмонтированных в аппаратуру, перед началом эксплуатации – максимальным рабочим напряжением, при котором конденсатор будет эксплуатироваться. Длительность тренировки определяется временем, необходимым для снижения токов утечки до значений, установленных в настоящих ТУ в соответствии с 4.3.1.3, или до значений, обеспечивающих нормальную работу аппаратуры, но не менее 2 ч.

9.11 По заказу потребителя, если это установлено в договоре на поставку, конденсаторы с габаритными размерами, D×H, мм×мм, 4×7; 5×7; 5×11; 6,3×11; 8×11,5; 10×12,5; 10×16 и относящимися к конструктивно-технологической группе IV по ГОСТ 20.39.405, могут поставляться в упаковке, предназначенной для автоматизированной сборки аппаратуры.

9.12 Зависимость кратности изменения полного сопротивления от температуры указана в таблице 9.1

Т а б л и ц а 9.1 – Зависимость кратности изменения полного сопротивления от температуры

Кратность изменения полного сопротивления	Номинальное напряжение $U_{ном}$ , В						
	6,3	10	16	25 – 100	160 – 250	315 – 400	450
$Z_{-25^{\circ}C} / Z_{+25^{\circ}C}$	4	3	2	2	3	3	3
$Z_{-40^{\circ}C} / Z_{+25^{\circ}C}$	8	6	4	3	3	3	3
$Z_{-60^{\circ}C} / Z_{+25^{\circ}C}$	10						
Пр и м е ч а н и е – Измерение Z при $F = 50$ Гц.							

Подп. и дата	
Инв. № д/дл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						61

## 10 Гарантии изготовителя

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества каждого конденсатора требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем условий и правил хранения, транспортирования, монтажа (сборки) и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ и ОСТ 11 0518.

Гарантийный срок эксплуатации – 25 лет.

Гарантийный срок хранения – 25 лет.

Гарантийный срок исчисляется с даты изготовления конденсаторов.

Гарантийная наработка в пределах гарантийного срока в предельно-допустимом режиме в соответствии с таблицей 4.7.

10.2 При взаимоотношениях изготовителя конденсаторов (поставщика) и потребителя по вопросам качества конденсаторов следует руководствоваться настоящими ТУ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**Приложение А**  
(справочное)

**Термины, определения и сокращения**

Т а б л и ц а А.1

Термин	Определение
Следы электролита	Наличие сухого остатка или влажного пятна электролита в местах уплотнения, занимающего не более 1/3 площади поверхности уплотняющей крышки.
Вытекание электролита	Выделение электролита в жидкой фазе в количествах, достаточных для отделения капли от конденсатора или в виде сухого пятна, занимающего более 1/3 площади поверхности уплотняющей крышки

$C_{НОМ}$  – номинальная емкость конденсатора, мкФ;

$D$  – диаметр, мм;

$F$  – частота, Гц;

$H$  – высота, мм;

$I_{УТ}$  – ток утечки, мкА;

$I_{НОМ.100^{\circ}C}$  – номинальный пульсирующий ток, при  $T=100^{\circ}C$ , мА;

$I_{НОМ.105^{\circ}C}$  – номинальный пульсирующий ток, при  $T=105^{\circ}C$ , мА;

$I_m$  – допустимое значение номинального пульсирующего тока, мА;

$k_{RF}$  – коэффициент коррекции  $I_{НОМ.105^{\circ}C}$  в зависимости от частоты;

$k_{RT}$  – коэффициент коррекции  $I_{НОМ.105^{\circ}C}$  в зависимости от температуры окружающей среды;

$M_y$  – удельная материалоемкость, г/Кл · ч;

$m$  – масса конденсатора, г;

$R_{ЭКВ}$  – эквивалентное последовательное сопротивление, Ом;

$tg \delta$  – тангенс угла потерь, %;

$U_{НОМ}$  – номинальное напряжение конденсатора, В;

$U_t$  – сумма допустимого постоянного и пульсирующего напряжения, В;

$Z$  – полное сопротивление, Ом;

$\Delta C_{и}$  – изменение емкости измеренное, %;

$Z_{-25^{\circ}C} / Z_{+25^{\circ}C}$  – кратность изменения полного сопротивления относительное температуры минус 25 °С;

$Z_{-40^{\circ}C} / Z_{+25^{\circ}C}$  – кратность изменения полного сопротивления относительное температуры минус 40 °С;

$Z_{-60} / Z_{+25^{\circ}C}$  – кратность изменения полного сопротивления относительное температуры минус 60 °С;

Подп. И дата	
Инв. № докл.	
Взам. Инв. №	
Подп. И дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						63



Q - заряд конденсатора, мкКл;  
 $t_{\lambda}$  - наработка конденсатора, ч.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата	Инв. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	
					64	

**Приложение Б**  
(обязательное)

**Ссылочные нормативные документы**

Т а б л и ц а Б.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.051-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм	7.2.1
ГОСТ 20.39.405-84 Комплексная система общих технических требований. Изделия электронной техники и электротехнические для автоматизированной сборки аппаратуры. Общие требования	1, 9.11
ГОСТ 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические военного назначения. Методы испытаний	6.2.3, 7.1.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 7.2.7, 7.2.13, 7.4.1, 7.4.2, 7.5.2.4
ГОСТ 2850-95 Картон асбестовый. Технические условия	7.2.5, 7.2.6
ГОСТ 8273-75 Бумага оберточная. Технические условия	7.2.10, 7.2.11
ГОСТ 9805-84 Спирт изопропиловый. Технические условия	9.5
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	4.7.3
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1
ГОСТ 19113-84 Канифоль сосновая. Технические условия	9.5
ГОСТ 21493-76 Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний	4.5.1.2, 6.5.1, 7.5.4.1, 8.2

Инд. № подл.	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист  
65

Окончание таблицы Б.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 21930-76 Припои оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия	9.5
ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний	4.7.1, 7.7.1, 8.1
ГОСТ 25359-82 Изделия электронной техники. Общие требования по надежности и методы испытаний	7.5.1, 7.5.2.1
ГОСТ 28884-90 Ряды предпочтительных значений для резисторов и конденсаторов	3.5, 4.6.2
ГОСТ 28885-90 Конденсаторы. Методы измерений и испытаний	7.2.8, 7.3.1, 7.3.2
ГОСТ 30668-2000 Изделия электронной техники. Маркировка	4.6.1, 7.6.1
ГОСТ IEC 60062-2014 Коды для маркировки резисторов и конденсаторов	4.6.2
ГОСТ Р 53711-2009 Изделия электронной техники. Правила приемки	6.1
ГОСТ Р 55753-2013 Комплексная система общих технических требований. Изделия электронной техники. Требования к обеспечению и контролю качества	5.1, 5.2
ГОСТ Р 55756-2013 Изделия электронной техники. Общие технические требования	1, 4.8.1
ГОСТ Р 55878-2013 Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия	9.5
ГОСТ Р 57437-2017 Конденсаторы. Термины и определения	1
ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества	6.3.5

Инт. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.052ТУ

Лист  
66

Окончание таблицы Б.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования	5.1, 5.2
ГОСТ Р МЭК 60384-1-2003 Конденсаторы по- стоянной емкости для электронной аппаратуры. Часть 1. Общие технические условия.	7.3.1.5
РД 11 070.001–77 Изделия электронной техники. Порядок отбора, утверждения и хранения образцов внешнего вида	Приложение Г
ОСТ 11 0481-87 Конденсаторы. Методы уско- ренной оценки долговечности	7.5.2.7, 7.5.3.4
ОСТ 11 0518-87 Конденсаторы. Руководство по применению	9.1, 10.1
ОСТ 11 070.050-84 Конденсаторы и резисторы. Методы ускоренной оценки сохраняемости	7.5.4.2

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						67

**Приложение В**  
(обязательное)

**Перечень прилагаемых документов**

В.1 Копия габаритного чертежа ЕВАЯ.673541.052 ГЧ на 2-х листах

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дцкл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.052ГУ	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

**Приложение Г**  
(обязательное)

**Описание внешнего вида конденсаторов**

Внешний вид конденсаторов должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации ЕВАЯ.673541.052.

Отклонения внешнего вида считают допустимыми, если при испытаниях не будет выявлено ни одного образца, эксплуатационные характеристики которого не удовлетворяют требованиям настоящих ТУ или хуже, чем у изделий без отклонений внешнего вида по РД 11 070.001.

Конденсаторы могут иметь следующие допустимые отклонения внешнего вида:

Г.1 вмятины на корпусе конденсатора, глубиной до 0,05 мм, не мешающие чтению маркировки;

Г.2 рябоватость корпуса до 20 % боковой поверхности конденсатора;

Г.3 полоса раковин на корпусе с глубиной до 0,05 мм, не мешающая чтению маркировки;

Г.4 риска от высадочного инструмента;

Г.5 облой резины вокруг стержня;

Г.6 смещение места приварки анодного и катодного выводов от центра до  $1/2$  диаметра вывода;

Г.7 деформация стержня;

Г.8 след на дне от инструмента приварки фольгового катодного вывода;

Г.9 узкий край завальцовки;

Г.10 неровный край завальцовки;

Г.11 гранность при завальцовке;

Г.12 эллипсность завальцовки не более 0,6 мм;

Г.13 разнобокая зиговка;

Г.14 следы при завальцовке на резине;

Г.15 следы при завальцовке на корпусе;

Г.16 закрашивание проволочного вывода эмалью высотой до 2,5 мм;

Г.17 неровность пятна заливки с расплывчатостью;

Г.18 включение частиц пигмента и наполнителя в слое эмали;

Г.19 нечеткость маркировочных знаков с расплывчатостью, не мешающая чтению маркировки;

Г.20 перекося маркировочных знаков на  $1/3$  высоты шрифта;

Г.21 разная толщина линий маркировки;

Г.22 бледная маркировка;

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.052ТУ	Лист
						69

- Г.23 прерывистость маркировочных знаков;
- Г.24 деформация проволочного вывода, не влияющая на качество паяемости;
- Г.25 разряд на выводе при условии паяемости;
- Г.26 несквозные точечные отверстия в слое эмали на торце втулки;
- Г.27 несквозные точечные отверстия в слое эмали на стержне обрезиненного вывода.
- Г.28 Светлые полосы на трубочке, не мешающие чтению маркировки.
- Г.29 Неплотное прилегание трубки, не выходящее за габаритные размеры.
- Г.30 Незначительная шероховатость при усадке трубки, не мешающая чтению маркировки.
- Г.31 Неровная порезка трубки.
- Г.32 Незначительная деформация знаков маркировки при усадке трубки, не мешающая чтению маркировки.
- Г.33 Смещение знака «+» на  $\pm 30^\circ$  от осевой линии.
- Г.34 Следы старой маркировки на корпусе и трубке, не мешающие чтению маркировки.
- Г.35 Допустимая расплывчатость маркировочных знаков на корпусе и трубке, не мешающая чтению маркировки.
- Г.36 Допустимый вид подлудки выводов на расстоянии до 1,5 мм от выступа втулки (крышки). Незначительные наплывы припоя.
- Г.37 Темные выводы при условии соблюдения паяемости на расстоянии до 1,5 мм от выступа втулки (крышки).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
					ЕВАЯ.673541.052ТУ					70
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

# Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Инд. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №
Инд. № докл.
Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.052ТУ