

ОКПД2 27.90.52.000

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ОАО «Элеконд»



А. Ф. Наумов

« » 201_г.

КОНДЕНСАТОРЫ ОКСИДНО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ
К50-97
Технические условия
ЕВАЯ.673541.054ТУ

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «РНИИ «Электронстандарт»

Л.А. Ершов

«19» 12 2019 г.

Главный инженер
ОАО «Элеконд»

А. В. Степанов

«25» 12 2019 г.

Главный конструктор, начальник
лаборатории алюминиевых
конденсаторов



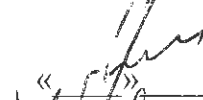
Н. В. Юшков

«05» 12 2019 г.

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

Рекомендуются комиссией к утверждению

Председатель комиссии


«___» _____ 2019 г.

С.П. Кузнецов


Члены комиссии:


«___» _____ 2019 г.


Н.В. Юшков


«___» _____ 2019 г.

Н.Л. Ценева


«___» _____ 2019 г.


К.Э. Ившин


«___» _____ 2019 г.

С.В. Козлов


«___» _____ 2019 г.

Л.А. Суханова


«___» _____ 2019 г.

С.А. Терсинских

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	11
	4.1 Общие требования	11
	4.2 Требования к конструкции	11
	4.3 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации	12
	4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам	23
	4.5 Требования надежности	24
	4.6 Требования к маркировке	25
	4.7 Требования к упаковке	26
	4.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды	26
	4.9 Требования к составным частям, комплектующим изделиям и материалам	26
5	Требования к обеспечению качества	26
6	Правила приемки	26
	6.1 Общие положения	26
	6.2 Квалификационные испытания	27
	6.3 Приемо-сдаточные испытания	30
	6.4 Периодические испытания	32
	6.5 Испытания на сохраняемость	34
7	Методы контроля	34
	7.1 Общие положения	34
	7.2 Контроль на соответствие требованиям к конструкции	34
	7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации	37
	7.4 Контроль соответствия требованиям по стойкости к внешним воздействующим факторам	39
	7.5 Контроль соответствия требованиям надежности	48
	7.6 Контроль на соответствие требованиям к маркировке	50

Начальник службы качества
 Главный метролог
 Начальник бюро стандартизации

С.Г. Доброва
 П.Л. Кузнецов
 Т.С. Котова

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.		Кузнецов							
Пров.		Юшков							
Гл.техн.		Кавин							
Н.контр.		Беляева							

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Конденсаторы
 оксидно-электролитические
 алюминиевые
 К50-97
 Технические условия

Лит.	Лист	Листов
0	2	63
ОАО «Электонд»		

7.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке	50
7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды	51
8 Транспортирование и хранение	51
8.1 Транспортирование	51
8.2 Хранение	51
9 Указания по эксплуатации	51
10 Гарантии изготовителя	55
Приложение А (справочное) Термины, определения и сокращения	56
Приложение Б (обязательное) Ссылочные нормативные документы	57
Приложение В (обязательное) Перечень прилагаемых документов	60
Приложение Г (обязательное) Описание внешнего вида конденсаторов	61

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.054ТУ

1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на конденсаторы оксидно-электролитические алюминиевые К50-97, 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 по ГОСТ 15150.

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

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 неизолированном алюминиевом корпусе цилиндрической формы, закрепленном на пластиковой термостойкой диэлектрической платформе с двумя плоскими выводами в виде контактных площадок, предназначенными для внутреннего монтажа.

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 и в габаритном чертеже ЕВАЯ.673541.054ГЧ, прилагаемом к ТУ.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						4

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

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

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

U _{ном.} В	C _{ном.} мкФ	Размеры в мм												Масса, г, не более	
		D		H		B		l		b		e			
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
6,3	22	4	±0,5	5,4	±0,5	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38	
	33													0,38	
	47													0,38	
	100	5		5,3		2,1		1,3	0,52						
	220	6,3		7,7		6,6		2,4	1,8	±0,4	0,65				
	330					0,85									
	470	8		10,2		8,3		3,1	0,9	3,1	1,35				
	1000	12,5		13,5		13,6		17,1	5	±0,3	1,2	±0,2	4	±0,5	11,24
	2 200														11,24
	3 300														13,56
4 700	14,47														
10 000	18	16,5	19,1	6,6	6,6	6,3	13,56								
10	22	4	±0,5	5,4	±0,5	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38	
	33													0,38	
	47													0,52	
	100	5		5,3		2,1		1,3	0,52						
	220	6,3		7,7		6,6		2,4	1,8	0,85					
	330	8		10,2		8,3		3,1	0,9	±0,2	3,1	±0,4	1,35		
	470												1,35		
	1 000	10		10		10,3		3,4	0,8	^{+0,3} -0,1	10,46				
	2 200	12,5		13,5		13,6		5	1,2	±0,2	4	±0,5	11,24		
	3 300	16		16,5		17,1		5,6	1,2	±0,2	4	±0,5	13,56		
4 700	13,56														
16	10	4	5,4	4,3	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38				

ЕВВД.673541.054ТУ

0,38

5

Лист

Копировал

Формат А4

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

Продолжение таблицы 3.1

U _{ном} , В	C _{ном} , мкФ	Размеры в мм												Масса, г, не более												
		D		H		B		l		b		e														
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.													
16	22	4	±0,5	5,4	±0,5	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38												
	33	5				5,3		2,1				1,3		0,52												
	47					6,6		2,4				1,8		0,52												
	100	6,3				7,7		±0,3				0,9	±0,2	3,1	±0,4	0,85										
	220					10,2										8,3	3,1	1,35								
	330	8				13,5		±0,3				1,2	±0,2	4	±0,5	1,35										
	470					16,5										17,1	5,6	13,56								
	1 000	12,5				19,1		6,6				6,6	6,3	14,47												
	2 200	16				±0,5		5,4				±0,5	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1,3	±0,2	1	±0,2	0,38				
	3 300																					4,3	2,1	1,3	0,38	
4 700	5,3	2,1	1,3	0,52																						
4,7	4	6,3	7,7	6,6	2,4		2,4		1,8	±0,3	0,8											+0,3 -0,1	3,1	±0,4	0,65	
																									100	10,2
220	8	10	10,3	13,6	13,6		5		±0,3	1,2	±0,2											4	±0,5	3,1	±0,4	1,35
330																										16,5
470	10	13,5	13,6	5	0,8		+0,3 -0,1		3,1	±0,4	1,72															
1 000	12,5	19,1	19,1	6,6	6,6		6,6		6,6	6,6	6,6											6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
2 200	16	16,5	16,5	17,1	17,1		17,1		17,1	17,1	17,1											17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
3 300	18	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1												

ЕВАН.673541.054ТУ

Копирован

Формат А4

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

Продолжение таблицы 3.1

У _{ном} , В	С _{ном} , мкФ	Размеры в мм												Масса, г, не более			
		D		H		B		l		b		e					
		Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.	Номинал.	Пред. откл.				
35	3,3	4	±0,5	5,4	±0,5	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38			
	4,7													0,38			
	10													0,38			
	22	5		7,7		10,2		8,3	10,3	13,6	5	±0,3	0,9	±0,2	1,3	±0,4	0,52
	33																0,52
	47																0,65
	100	6,3		16,5		17,1		19,1	5,6	1,2	±0,2	3,1	±0,5	0,85			
	220	8		23,5		19,1		6,6	6,6					6,3	1,35		
	330	10		10		10,3		3,4	3,4					3,1	1,72		
	470	12,5		13,5		13,6		13,6	5	4	±0,5	4	±0,5	3,75			
	1000	16		16,5		17,1		5,6	5,6					8,5			
	2200	18		23,5		19,1		6,6	6,6					9,35			
3300	18	23,5	19,1	19,1	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	11,24				
40	2,2	4	±0,5	5,4	±0,5	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38			
	3,3													0,38			
	4,7													0,38			
	10	5		7,7		10,2		8,3	10,3	13,6	5	±0,3	0,9	±0,2	1,3	±0,4	0,52
	22	0,65															
	33	0,52															
	47	6,3		16,5		17,1		19,1	5,6	1,2	±0,2	3,1	±0,5	0,52			
	100	8		23,5		19,1		6,6	6,6					6,3	1,35		
	220	8		23,5		19,1		6,6	6,6					6,3	1,35		

ЕВВД.673541.054ТУ

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Продолжение таблицы 3.1

U _{ном} , В	C _{ном} , мкФ	Размеры в мм												Масса, г, не более					
		D		H		B		l		b		e							
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.						
40	330	10	±0,5	10	±0,5	10,3	±0,2	3,4	±0,3	0,8	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	10,46					
	470	12,5		13,5		13,6		5		1,2	±0,2	4	±0,5	11,24					
	1 000	16		16,5		17,1		5,6		6,6	6,3	±0,5	14,47						
	2 200	18		16,5		19,1													
50	1	4	5,4	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38							
	2,2												0,38						
	3,3												0,38						
	4,7												0,38						
	10	6,3	7,7	6,6	±0,2	2,4	±0,2	0,9	±0,2	1,8	±0,4	0,65							
	22											0,82							
	33											0,82							
	47											8	10,2	8,3	3,1	0,9	±0,2	3,1	1,35
	100	10	10	10,3	±0,2	3,4	±0,2	0,8	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	1,72							
	220	12,5	13,5	13,6	±0,3	5	±0,3	1,2	±0,2	4	±0,5	3,75							
	330											5,37							
	470											16	17,1	5,6	5,6	1,2	±0,2	4	±0,5
1000	18											16,5	19,1	6,6	6,6	6,3	6,3	11,3	
63	1	4	5,4	4,3	±0,2	1,8	±0,2	0,65	±0,1	1	±0,2	0,38							
	2,2											0,38							
	3,3											0,52							
	4,7	5	5,3	5,3	±0,2	2,1	±0,2	0,65	±0,1	1,3	±0,2	0,52							
	10											0,65							
	22	6,3	7,7	6,6	±0,2	2,4	±0,2	1,8	±0,4	0,82									
	33									0,82									

ЕВВД.673541.054ТУ

Копировал

Формат А4

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Лист	8		

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

Продолжение таблицы 3.1

U _{ном,} В	C _{ном,} мкФ	Размеры в мм												Масса, г, не болсе
		D		H		B		l		b		e		
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
63	47	8	±0,5	10,2	±0,5	8,3	±0,2	3,1	±0,3	0,9	±0,2	3,1	±0,4	1,35
	100	10		10		10,3		3,4		0,8	^{+0,3} -0,1			10,46
	220	12,5		13,5		13,6		5		1,2	±0,2	4	±0,5	11,24
	330	16		16		17,1		5,6		1,8	±0,1	3,1	±0,4	11,98
	470			16,5		17,1		5,6						13,56
100	3,3	6,3	5,4	±0,5	6,6	±0,2	2,4	±0,2	0,65	±0,1	1,8	±0,4	0,52	
	4,7		7,7		8,3		3,1		0,9	±0,2			0,52	
	10		10,2		8,3		3,1		0,9	±0,2			0,82	
	22	8	10,2	8,3	3,1	0,9	±0,2	3,1	±0,4	1,35				
	33	10	10	10,3	3,4	0,8	^{+0,3} -0,1	10,46						
	47	12,5	13,5	±0,5	13,6	±0,2	5	±0,3	1,2	±0,2	4	±0,5	11,24	
	220	16	16,5	17,1	5,6	1,2	±0,2	4	±0,5	13,56				
	330	18	19,1	6,6	6,6	6,3	14,47							
	4,7	6,3	7,7	6,6	2,4	±0,2	0,65	±0,1	1,8	±0,4	0,82			
160	10	8	10,2	8,3	3,1	0,9	±0,3	3,1	±0,4	1,35				
	22	12,5	13,5	13,6	5	1,2		±0,2		4	±0,5	11,24		
	33		16						11,24					
	47	16	17,1	5,6	1,2	±0,2		4	±0,5	11,98				
	10	10	10	10,3	3,4	0,8		^{+0,3} -0,1	3,1	±0,4	10,46			
250	22	12,5	13,5	13,6	5	1,2	±0,2	4	±0,5	11,24				
	33		16							11,98				
	47	16	16,5	17,1	5,6	1,2	±0,2	4	±0,5	13,56				

ЕВРАД.673541.054ТУ

Копирован

Формат А4

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

Окончание таблицы 3.1

U _{ном.} В	C _{ном.} МКФ	Размеры в мм												Масса, г, не болсс						
		D		H		B		l		b		e								
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.							
315	4,7	10	±0,5	10	±0,5	10,3	±0,2	3,4	±0,3	0,8	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	10,46						
	10	12,5		13,5		13,6		5		1,2		±0,2		4	±0,5	11,24				
	22			16		17,1		5,6		1,2		±0,2		4	±0,5	11,98				
	33			16,5		5,6		13,56												
350	3,3	10	±0,5	10	±0,5	10,3	±0,2	3,4	±0,3	0,8	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	10,46						
	4,7			12,5		13,5		13,6		5		1,2		±0,2	4	±0,5	11,24			
	10	16				17,1		5,6		1,2							±0,2	4	±0,5	11,98
	22	16,5				5,6		13,56												
400	3,3	10	±0,5	10	±0,5	10,3	±0,2	3,4	±0,3	0,8	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	10,46						
	4,7			12,5		13,5		13,6		5		1,2		±0,2	4	±0,5	11,24			
	10	16,5				17,1		5,6		1,2							±0,2	4	±0,5	13,56
	22					16,5		5,6												13,56
450	3,3	12,5	±0,5	13,5	±0,5	13,6	±0,2	5	±0,3	1,2	+0,3 -0,1	3,1	±0,4	10,46						
	4,7			16,5		16		17,1		5,6		1,2		±0,2	4	±0,5	11,24			
	10					16,5		5,6		1,2							±0,2	4	±0,5	11,24
	22					16,5		5,6												11,98

ЕВРАЛ.673541.054ТУ

Копирован

Формат А4

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 настоящих ТУ.

Примеры условного обозначения:

Конденсатор К50-97 – 16 В – 100 мкФ (+ 50; – 20) % ЕВАЯ.673541.054ТУ;

Конденсатор К50-97 – 16 В – 100 мкФ ± 20 % ЕВАЯ.673541.054ТУ.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Конденсаторы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий ЕВАЯ.673541.054ТУ и комплекта конструкторской документации ЕВАЯ.673541.054, 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.673541.054ГЧ, приложенному к настоящим ТУ. Перечень прилагаемых документов приведен в Приложении В.

4.2.2 По конструктивному исполнению конденсаторы являются уплотненными, в неизолированном алюминиевом корпусе цилиндрической формы, закрепленном на пластиковой термостойкой диэлектрической платформе с двумя плоскими выводами в виде контактных площадок, предназначенными для внутреннего монтажа.

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

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

4.2.5 Покрытие контактных площадок конденсаторов не должно иметь просветов основного металла, коррозионных поражений, пузырей и отслоений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
											11

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

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

4.2.8 Конденсаторы должны быть термостойкими при пайке при условии соблюдения режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе 9.

4.2.9 Конденсаторы не должны иметь резонансных частот в диапазоне частот вибрации от 10 до 3 000 Гц, при креплении конденсаторов за корпус.

4.2.10 Конденсаторы должны быть уплотненными.

4.2.11 Конденсаторы должны обладать коррозионной стойкостью.

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

Конденсаторы должны быть трудногорючими.

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 – 4.3.1.5.

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) %, ± 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.

4.3.1.4 Полное сопротивление конденсаторов Z на частоте 100 кГц для конденсаторов с номинальной емкостью до 1 000 мкФ, включительно, и на частоте 10 кГц для конденсаторов с номинальной емкостью свыше 1 000 мкФ, при температуре $(25 \pm 1)^\circ C$, должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

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

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист

12

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.инв.№	Инв.№дубл.	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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1)^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц.100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц.105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
6,3	22,0	70	1,0	8,190	40,950	127,2	122,1
	33,0		7,2	7,152	35,760	192,5	184,8
	47,0		9,8	6,452	32,260	148,4	142,5
	100,0		24,0	4,564	22,820	490,4	470,8
	220,0		51,6	2,568	12,840	602,1	578,0
	330,0		72,4	0,968	2,840	659,6	633,2
	470,0		102,8	0,658	1,290	689,0	661,4
	1000,0		2 100,0	0,300	0,500	698,0	670,1
	2 200,0		139,0	1,100	1,200	384,0	368,6
	3 300,0		208,0	0,960	0,980	385,0	369,6
	4700,0		297,0	0,930	0,940	400,0	384,0
10000,0	630,0	0,880	0,900	546,0	524,2		
10	22,0	60	8,6	11,369	56,845	125,4	120,4
	33,0		12,9	8,564	42,820	189,8	182,2
	47,0		21,1	7,123	35,615	146,2	140,4
	100,0		54,0	6,214	31,070	483,4	464,1
	220,0		96,0	2,147	10,735	593,5	569,8

ЕВРАД.673541.054ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1)^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц, 100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц, 105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
10	330,0	60	129,0	1,456	7,280	650,1	624,1
	470,0		161,0	0,671	3,355	675,0	648,0
	1 000,0	35	100,0	1,400	1,500	298,0	286,1
	2 200,0		220,0	1,100	1,200	385,0	369,6
	3 300,0		330,0	0,980	1,000	535,0	513,6
	4 700,0		470,0	0,870	0,900	630,0	604,8
16	10,0	40	7,8	16,250	81,250	59,6	57,2
	22,0		20,6	14,327	71,635	118,1	113,4
	33,0		35,8	10,147	50,735	178,8	171,6
	47,0		52,6	9,987	49,935	137,8	132,3
	100,0		98,0	8,748	43,740	455,4	437,2
	220,0		195,6	6,458	32,290	559,1	536,7
	330,0		239,0	3,256	16,280	612,5	588,0
	470,0		361,0	0,912	4,560	635,0	609,6
	1 000,0	25	160,0	1,500	1,600	315,0	302,4
	2 200,0		352,0	1,100	1,300	500,0	480,0
	3 300,0		528,0	0,980	1,100	630,0	604,8
	4 700,0		752,0	0,800	0,980	721,0	692,2

ЕВРА.673541.054TV

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток		
						$I_{ном.50Гц.100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц.105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц	
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал	
25	4,7	35	6,5	24,000	120,000	15,8	15,2	
	10,0		17,5	21,254	106,270	57,8	55,5	
	22,0		36,5	15,745	78,725	114,5	109,9	
	33,0		54,8	12,896	64,480	173,3	166,4	
	47,0		85,3	10,658	53,290	133,5	128,2	
	100,0		175,0	9,123	45,615	441,4	423,7	
	220,0		300,5	7,265	36,325	541,9	520,2	
	330,0		495,6	4,843	24,215	593,6	569,9	
	470,0		20	118,0	1,900	2,000	298,0	286,1
	1 000,0			250,0	1,750	1,800	385,0	369,6
2 200,0	550,0	1,440		1,500	630,0	604,8		
3 300,0	825,0	0,900	1,100	1,100	721,0	692,2		
35	3,3	25	5,5	28,000	140,000	6,0	5,8	
	4,7		10,5	26,000	130,000	15,0	14,4	
	10,0		20,5	23,147	115,735	55,0	52,8	
	22,0		43,1	17,698	88,490	109,0	104,6	
	33,0		84,6	14,256	71,280	165,0	158,4	
	47,0		109,3	11,033	55,165	55,165	127,2	122,1

ЕВРАД.673541.054ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам.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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц, 100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц, 105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
35	100,0	25	305,0	10,324	51,620	420,3	403,5
	220,0		531,0	8,789	43,945	516,1	495,5
	330,0		1 494,0	5,547	27,735	565,3	542,7
	470,0		1 650,2	1,247	6,235	608,3	584,0
	1 000,0		2 200,0	0,118	0,590	700,0	672,0
	2 200,0		2 600,0	0,990	0,190	940	902
	3 300,0		3 690,0	0,950	0,170	1200	1152
40	2,2	25	4,5	30,000	150,000	6,0	5,8
	3,3		8,5	29,125	145,625	6,2	6,0
	4,7		18,5	27,564	137,820	14,8	14,2
	10,0		32,0	24,156	120,780	54,1	51,9
	22,0		76,4	18,011	90,055	107,2	102,9
	33,0		99,6	15,745	78,725	162,3	155,8
	47,0		156,4	12,564	62,820	125,0	120,0
	100,0		320,0	11,856	59,280	413,3	396,8
	220,0		615,0	9,305	46,525	507,5	487,2
	330,0		132,0	5,300	5,500	298,0	286,1
	470,0		188,0	4,800	5,000	385,0	369,6

ЕВДА.У.673541.054ТУ

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

Изм.	Лист	№ док-м.	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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц, 100^\circ C}$, МА, при $T = (100 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц, 105^\circ C}$, МА, при $T = (105 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
40	1 000,0	15	400,0	4,700	4,800	735,0	705,6
	2 200,0		880,0	3,800	4,500	432,0	414,7
50	1,0	25	4,0	32,000	160,000	6,0	5,8
	2,2		12,5	31,000	155,000	6,5	6,2
	3,3		21,9	30,000	150,000	7,2	6,9
	4,7		37,1	28,289	141,445	14,3	13,7
	10,0		65,4	26,114	130,570	52,3	50,2
	22,0		93,0	22,475	112,375	103,6	99,5
	33,0		149,5	17,564	87,820	156,8	150,5
	47,0		370,5	14,231	71,155	120,8	116,0
	100,0		650,0	12,587	62,935	399,3	383,3
	220,0		730,0	10,897	54,485	490,3	470,7
	330,0		1 595,0	8,222	41,110	537,1	515,6
	470,0		1 850,0	3,587	17,935	571,0	548,2
1 000,0	2 200,0	0,170	0,500	743	713		
63	1,0	25	8,0	36,000	180,000	6,0	5,8
	2,2		16,2	34,000	170,000	6,5	6,2
	3,3		28,8	32,000	160,000	7,1	6,8

ЕВДА.673541.054ТУ

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

Изм.	Лист	№ док-м.	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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1)^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц.100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц.105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
63	4,7	25	49,0	29,562	147,810	13,8	13,2
	10,0		99,0	27,356	136,780	50,4	48,4
	22,0		141,6	23,122	115,610	99,9	95,9
	33,0		162,4	18,963	94,815	151,3	145,2
	47,0		388,8	15,457	77,285	116,6	111,9
	100,0	15	63,0	5,400	5,600	140,0	134,4
	220,0		139,0	5,300	5,500	280,0	268,8
	330,0		208,0	4,950	5,000	346,0	332,2
470,0	296,0	4,770	4,800	494,0	474,2		
100	3,3	10	49,9	40,012	200,060	6,0	5,8
	4,7		94,1	38,125	190,625	9,0	8,6
	10,0		130,0	31,019	155,095	13,0	12,5
	22,0	15	266,0	28,015	140,075	15,0	14,4
	33,0		33,0	14,000	15,000	70,0	67,2
	47,0		47,0	11,800	12,500	135,0	129,6
	100,0		300,0	10,400	11,000	179,0	171,8
	220,0		220,0	9,800	10,800	250,0	240,0
330,0	330,0	8,800	10,500	321,0	308,2		

ЕВДА.673541.054ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Взам.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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1)^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц, 100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц, 105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1)^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
160	4,7	20	102,6	98,500	450,000	6,0	5,8
	10,0		260,5	48,500	242,500	6,2	6,0
	22,0	10	95,0	18,500	20,000	59,0	56,6
	33,0		131,0	17,000	18,000	72,0	69,1
	47,0		301,0	14,000	16,000	86,0	82,6
250	10,0	25	75,0	23,000	25,000	34,0	32,6
	22,0		135,0	22,500	23,000	59,0	56,6
	33,0		330,0	20,800	22,000	74,0	71,0
	47,0		260,0	18,700	20,000	95,0	91,2
315	4,7	25	60,0	48,000	50,000	23,0	22,1
	10,0		126,0	35,000	38,000	31,0	29,8
	22,0		278,0	34,000	36,000	42,0	40,3
	33,0		416,0	31,000	35,000	68,0	65,3
350	3,3	25	47,0	68,000	70,000	21,0	20,2
	4,7		66,0	63,000	65,000	22,0	21,1
	10,0		140,0	59,000	61,000	30,0	28,8
	22,0		308,0	57,000	58,800	43,0	41,3
	33,0		462,0	50,000	54,400	71,0	68,2

ЕВДА.673541.054ТУ

Инв.№подл.	Подп. и дата	Вза.м.инв.№	Инв.№дубл.	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 для $C_{ном} \leq 1000$ мкФ; $F = 10$ кГц для $C_{ном} > 1000$ мкФ	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв}$, Ом, при $T = (25 \pm 1) ^\circ C$, $F = 100$ Гц	Амплитудный номинальный пульсирующий рабочий ток	
						$I_{ном.50Гц, 100^\circ C}$, мА, при $T = (100 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц	$I_{ном.50Гц, 105^\circ C}$, мА, при $T = (105 \pm 1) ^\circ C$, $F = 50$ Гц
		не более	не более	не более	не более	номинал	номинал
400	3,3	25	51,0	84,000	90,000	19,0	18,2
	4,7		63,0	79,000	85,000	20,0	19,2
	10,0		105,0	68,000	70,000	30,0	28,8
	22,0		201,0	48,800	50,000	60,0	57,6
	33,0		528,0	46,000	48,800	75,0	72,0
450	3,3	25	59,0	100,000	120,000	22,0	21,1
	4,7		85,0	90,000	110,000	23,0	22,1
	10,0		180,0	80,000	88,000	30,0	28,8
	22,0		396,0	30,000	55,000	56,0	53,8

ЕВДА.673541.054ТУ

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, %	ΔC_{II}	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\operatorname{tg} \delta$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	I_{UT}	-	чем в 5 раз 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.

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, %	ΔC_{II}	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\operatorname{tg} \delta$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	I_{UT}	-	чем в 5 раз 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	$R_{\text{экв}}$	-	чем в 2 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.5

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист

21

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 $0,133 \cdot 10^3$ 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_i , 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.

$$\frac{U_i}{U_{ном}} \leq 1 \quad (4.1)$$

4.3.4.3 Допустимое значение номинального пульсирующего рабочего тока $I_{ном.50Гц.100°C}$, МА, при температуре плюс 100 °С на частоте 50 Гц указано в таблице 4.1.

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

$$I = I_{ном.50Гц.100°C} \cdot k_{RT} \cdot k_{RF}, \quad (4.2)$$

где $I_{ном.50Гц.100°C}$ – допустимое значение номинального пульсирующего рабочего тока при температуре плюс 100 °С на частоте 50 Гц указано в таблице 4.1;

k_{RT} – коэффициент коррекции $I_{ном}$ в зависимости от температуры окружающей среды, указан в таблице 4.4;

k_{RF} – коэффициент коррекции $I_{ном}$ в зависимости от частоты, указан в таблице 4.5.

Т а б л и ц а 4.4 – Коэффициент коррекции $I_{ном}$ в зависимости от температуры окружающей среды

T, °C	25	40	50	60	70	85	100	105
k_{RT}	1,2	1,19	1,18	1,16	1,13	1,08	1,00	0,96

Т а б л и ц а 4.5 – Коэффициент коррекции $I_{ном}$ в зависимости от частоты

F, Гц	50	100	120	300	600	1000	10000	100 000	300000
k_{RF}	1,00	1,25	1,30	1,50	1,63	1,69	1,88	1,98	2,00

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

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 воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	диапазон частот, Гц	10 – 3 000
	амплитуда ускорения, $m \cdot c^{-2}$ (g)	200 (2)
	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
Механический удар многократного действия	пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	1 500 (150)
	длительность действия ударного ускорения, мс	1 – 5
	степень жесткости	IV
Повышенная температура среды	рабочая (максимальное значение при эксплуатации), °C	105
	предельная (максимальное значение при транспортировке и хранении), °C	70
Пониженная температура среды	рабочая (минимальное значение при эксплуатации), °C	минус 60
	предельная (минимальное значение при транспортировании и хранении), °C	минус 60
Изменение температуры среды	диапазон изменения температуры среды от минимального значения предельной пониженной температуры среды (минимального значения при транспортировании и хранении) до максимального значения рабочей повышенной температуры среды (максимального значения при эксплуатации), °C	от минус 60 до 105

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						23

Окончание таблицы 4.6

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора. единицы измерения	Значение характеристики воздействующего фактора
Повышенная влажность воздуха	- для исполнения УХЛ относительная влажность воздуха при температуре 25 °С. %;	98
	- степень жесткости	VI
Атмосферное пониженное давление	значение при эксплуатации. Па (мм рт.ст.)	$0,133 \cdot 10^3$
Атмосферное повышенное 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> <p>2 Механические факторы обеспечиваются креплением конденсаторов в аппаратуре пайкой за контактные площадки с заливкой.</p>		

4.5 Требования надежности

4.5.1 Требования безотказности

4.5.1.1 Интенсивность отказов λ конденсаторов в течение наработки t_n должна быть не более значений, указанных в таблицах 4.7.

Т а б л и ц а 4.7 – Интенсивность отказов λ конденсаторов в течение наработки t_n

Режимы и условия эксплуатации			t_n , ч	λ , 1/ч. не более	Примечания
Вид режима	Электрический режим	Температура среды, °С			
Предельно-допустимый	$U_{ном}$	105	1 000	$2 \cdot 10^{-4}$	1
			2 000	$1 \cdot 10^{-4}$	2
Типовой	$0,7 U_{ном}$	55	30 000	$1 \cdot 10^{-5}$	1
			35 000	$1 \cdot 10^{-5}$	2
<p>Примечания</p> <p>1 Для конденсаторов с диаметром корпуса от 4 до 6,3 мм.</p> <p>2 Для конденсаторов с диаметром корпуса от 8 до 18 мм.</p>					

4.5.1.2 95 - процентный срок сохраняемости конденсаторов при хранении в условиях согласно ГОСТ 21493 должен быть 20 лет.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						24

4.6 Требования к маркировке

4.6.1 Маркировка конденсаторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668, а также требованиям, установленным в 4.6.2, 4.6.3.

4.6.2 Маркировка конденсаторов должна содержать:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- сокращенное условное обозначение конденсатора;
- полное обозначение номинального напряжения по ГОСТ 28884;
- обозначение номинальной емкости по ГОСТ 28884 (единица измерения - мкФ);
- допускаемое отклонение от номинальной емкости по ГОСТ 28884 или кодированное по ГОСТ IEC 60062 («M» ($\pm 20\%$); «S» (+ 50; - 20 %));
- знак полярности (закрашенная полоса (сегмент), обозначающая знак «минус» или знак «+», обозначающий знак «плюс»);
- дату изготовления (год, месяц) или кодированное по ГОСТ IEC 60062 (кодированное обозначение года, месяца) в соответствии с таблицами 4.8 и 4.9.

Т а б л и ц а 4.8 – Маркировка кодированного обозначения года изготовления

Год	Буква	Год	Буква	Год	Буква	Год	Буква	Год	Буква	Год	Буква
2019	L	2023	R	2027	V	2031	B	2035	F	2039	L
2020	M	2024	S	2028	W	2032	C	2036	H	2040	M
2021	N	2025	T	2029	X	2033	D	2037	J	2041	N
2022	P	2026	U	2030	A	2034	E	2038	K	2042	P

Примечание – Коды для обозначения года повторяют после каждого цикла продолжительностью 20 лет

Т а б л и ц а 4.9 – Маркировка кодированного обозначения месяца изготовления

Месяц	Знак	Месяц	Знак	Месяц	Знак
Январь	1	Май	5	Сентябрь	9
Февраль	2	Июнь	6	Октябрь	O
Март	3	Июль	7	Ноябрь	N
Апрель	4	Август	8	Декабрь	D

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						25

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.

6 Правила приемки

6.1 Общие положения

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						26

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 соединительных размеров	4.2.1	7.2.1
КВ3	B3.1	Проверка уплотнения	4.2.10	7.2.7
КС1	C1.1	Испытания на безотказность	4.5.1	7.5.2
КС2	C2.1	Проверка массы	4.2.6	7.2.3
	C2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей	4.6.1 4.6.3	7.6.1 7.6.5
КС3	C3.1	Испытание на способность к пайке	4.2.7	7.2.4
КС4	C4.1	Испытание на теплостойкость при пайке	4.2.8	7.2.5
	C4.2	Испытание на воздействие изменения температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.3
	C4.3	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры	4.4.1	7.4.2 7.4.2.1

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
27

Продолжение таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
	C4.4	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.5
	C4.5	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.2
	C4.6 (R)	Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.6
	C4.7 (R)	Испытание на воздействие повышенного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.7
KC5	C5.1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки	4.4.1	7.4.2 7.4.2.8
KC6	C6.1	Испытание на вибропрочность (кратковременное)	4.4.1	7.4.1 7.4.1.1
	C6.2 (R)	Испытание на ударную прочность	4.4.1	7.4.1 7.4.1.2
	C6.3 (R)	Испытание на воздействие одиночных ударов	4.4.1	7.4.1 7.4.1.3
KD1	D1.1	Испытания на долговечность	4.5.1	7.5.1 7.5.2
KD2	D2.1	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.4
KD3	D3.1	Проверка размеров тары	4.7	7.7.1 7.7.2
	D3.2	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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						28

Окончание таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
KR5	R5.1	Испытание по определению резонансных частот конструкции	4.2.9	7.2.6
KR7	R7.1	Испытание на воздействие плесневых грибов	4.4.1	7.4.2 7.4.2.9
KR13	R13.1	Испытание на невоспламеняемость	4.2.12	7.2.9
KR14	R14.1	Испытание на трудногорючесть	4.2.8.1.1 4.2.12	7.2.10

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 (9.7), 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 – KC6, KD2, KD3, KR3 – KR5, 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 – KC6 – по правилам, установленным для подгрупп C2 – C6, соответственно;

- для подгрупп KD2, KD3 – по правилам, установленным для подгруппы C2.

Комплектование выборок по подгруппам KR3 – KR5, KR13, KR14 проводят от совокупности конденсаторов.

Комплектование выборок по подгруппе KR7 проводят от совокупности конденсаторов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						29

- 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;
 - для подгруппы испытаний КС1 план контроля, установленный для подгруппы С1, с объемом выборки $n = 30$ шт.;
 - для подгрупп КС2 – КС6, КD2, КD3, КR3 – КR5 – планы контроля, установленные для подгрупп С2 – С6;
 - для подгрупп КR7 – план одноступенчатого контроля с объемом выборки $n = 5$ шт., приемочным числом $C_1 = 0$, браковочным $C_2 = 1$;
 - для групп испытаний КR13, КR14 – план одноступенчатого контроля с объемом выборки $n = 3$ шт., приемочным числом $C_1 = 0$, браковочным $C_2 = 1$.

Испытания по группе КD1 проводят на выборке $n = 10$ шт. Оценку интенсивности отказов проводят при доверительной вероятности $P^* = 0,6$.

Для группы испытаний КD6 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
А1	А1.1	Контроль внешнего вида, разборчивости и маркировки	4.2.4 4.6	7.2.2 7.6.1 7.6.2
	А1.2	Контроль прочности маркировки	4.6	7.6.1 7.6.3
А2	А2.1	Контроль емкости	4.3.1.1	7.3.1.1
	А2.2	Контроль тангенса угла потерь	4.3.1.2	7.3.1.2
	А2.3	Контроль тока утечки	4.3.1.3	7.3.1.3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						30

Окончание таблицы 6.2

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
	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
A3	A3.1	Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
B3	B3.1	Проверка уплотнения	4.2.10	7.2.7
C3	C3.1	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

Подгруппа испытаний	AQL, %	Уровень контроля	Объем выборки п. шт.			Приемочное число, С ₁ , шт.	Браковочное число, С ₂ , шт.
			ослабленный контроль	нормальный контроль	усиленный контроль		
A1	2,5	S-3	13	20	32	1	2
A2	0,65	S-3	13	20	32	0	1
A3	0,1	II	80	125	200	0	1
B3	1,0	S-3	8	13	20	0	1
C3	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 группе В3, допускается поставлять потребителю после дополнительной электротренировки при температуре плюс (25±1) °С и проверки параметров по подгруппе А2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						31

6.3.7 Испытания по подгруппе С3 проводят до получения положительных результатов испытаний на 10 последовательно предъявленных партиях, после чего вводят поощрительную систему контроля путем исключения подгруппы С3 из состава приемосдаточных испытаний.

Испытания по подгруппе С3 возобновляют, если в результате отрицательных результатов испытаний по подгруппе С3 или при получении рекламации от потребителей будет выявлено, что причиной дефекта является отсутствие паяемости контактных площадок конденсаторов.

6.3.8 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	Испытания на безотказность	Полугодие	4.5.1	7.5.2
С2	С2.1	Проверка массы	Квартал	4.2.6	7.2.3
	С2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей		4.6.1 4.6.3	7.6.1 7.6.5
С3	С3.1	Испытание на способность к пайке	Квартал	4.2.7	7.2.4
С4	С4.1	Испытание на теплостойкость при пайке	Квартал	4.2.8	7.2.5
	С4.2	Испытание на воздействие изменения температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.3
				4.4.1	7.4.2 7.4.2.1
С4.3	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры				

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						32

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
	C4.4	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)		4.4.1	7.4.2 7.4.2.5
	C4.5	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.2
C5	C5.1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки	Квартал	4.4.1	7.4.2 7.4.2.8
C6	C6.1	Испытание на вибропрочность (кратковременное)	Квартал	4.4.1	7.4.1 7.4.1.1

6.4.2 Испытания по подгруппам C1 – C5 проводят на самостоятельных выборках.

6.4.3 Комплектование выборок производят по следующим правилам:

- а) для подгруппы C1 – по каждой группе номиналов согласно таблице 6.5;
- б) для подгрупп C2, C3, C5 – от всей совокупности конденсаторов, находящихся в производстве;
- в) для подгруппы C4, C6 – по каждой группе номиналов согласно таблице 6.5 исполнения.

Т а б л и ц а 6.5 – Группы номиналов

Номер группы номиналов	U _{ном} , В
1	6,3 – 50
2	63 – 100
3	160 – 350
4	400 – 450

6.4.4 Испытание по группе C1 проводят на выборке n = 20 шт. Оценку интенсивности отказов проводят при доверительной вероятности P* = 0,6.

6.4.5 Для проведения испытаний по группам C2 – C6 применяют план выборочного двухступенчатого контроля, приведенный в таблице 6.6.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						33

Т а б л и ц а 6.6

Группа испытаний	План контроля					
	1-я ступень			2-я ступень		
	Объем выборки, n_1 , шт.	Приемочное число C_1 , шт.	Браковочное число C_2 , шт.	Объем выборки, n_2 , шт.	Приемочное число C_3 , шт.	Браковочное число C_4 , шт.
C2 – C6	5	0	2	5	1	2

6.4.6 При получении положительных результатов испытаний по группам C1 – C6 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 контролируют методом 404-1 ГОСТ 20.57.406 сличением с чертежами и измерением размеров любыми средствами измерений, обеспечивающими точность измерений в соответствии с ГОСТ 8.051.

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 $\pm 2\%$.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						34
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Взам. инв. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № дубл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Подп. и дата	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.2.4 Испытание контактных площадок на способность к пайке конденсаторов проводят методом 402-1 ГОСТ 20.57.406.

Перед испытанием провести ускоренное старение по методу 1, воздействием водяного пара в течение (60 ± 5) мин.

Контактные площадки конденсаторов опускают во флюс, затем вынимают и выдерживают для удаления избытка флюса в вертикальном положении в течение 30 – 60 с и (или) с помощью фильтровальной бумаги ГОСТ 12026.

Контактные площадки конденсаторов погружают в ванну с расплавленным припоем. Температура припоя в ванне – (235 ± 5) °С, время выдержки – $(2,5 \pm 0,5)$ с.

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

При заключительных проверках производят визуальный контроль контактных площадок конденсаторов.

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

Контактные площадки конденсаторов опускают во флюс, затем вынимают и выдерживают для удаления избытка флюса в вертикальном положении в течение $(30 - 60)$ с и (или) с помощью фильтровальной бумаги ГОСТ 12026.

Контактные площадки конденсаторов погружают в ванну с расплавленным припоем. Температура припоя в ванне – (260 ± 5) °С, время выдержки – (10 ± 1) с.

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов;

- при заключительных измерениях изменение емкости (ΔC_n) не превышает $\pm 10\%$.

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

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

Количество испытываемых конденсаторов – 5 шт.

Крепление конденсаторов за корпус.

Диапазон частот от 10 до 3 000 Гц.

Амплитуда ускорения 50 м/с^{-2} (5) g.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

7.2.7 Уплотнение конденсаторов проверяют методом 606-2 ГОСТ 28885.

Температура испытаний 106 – 110 °С.

Время прогрева (30 ± 5) мин.

7.2.8 Коррозийную стойкость конденсаторов контролируют при испытаниях на воздействие повышенной влажности.

7.2.9 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/м² по ГОСТ 8273 на расстоянии (200 ± 5) мм от нижней поверхности конденсатора.

На конденсатор подают допустимое значение номинального пульсирующего рабочего тока I_m , мА, вычисляемое по формуле

$$I_m = 1,5 I_{ном.50Гц.100°C}, \quad (7.1)$$

где $I_{ном.50Гц.100°C}$ – допустимое значение номинального пульсирующего тока, указанное в таблице 4.1, 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.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

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

- после испытания отсутствуют следы горения на поверхности бумаги.

7.2.10 Трудногорючесть конденсаторов контролируют следующим методом.

Под конденсатор устанавливают гладкую сосновую доску толщиной (10 ± 1) мм, покрытую слоем бумаги с удельной массой 20 г/м² по ГОСТ 8273 на расстоянии (200 ± 5) мм от места приложения пламени.

Перед испытанием конденсаторы выдерживают в камере тепла при температуре (105 ± 5) °С в течение (30 ± 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата								
	Инв. № дубл.								
	Взам. инв. №								
	Подп. и дата								
	Инв. № подл.								
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ			Лист
									36

Устанавливают высоту пламени газовой горелки в вертикальном положении равной (12 ± 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.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание если:

- после прекращения подачи пламени время самостоятельного горения конденсатора не превышает 30 с;
- отсутствуют следы горения на поверхности бумаги и доски.

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

$$M_y = \frac{m}{Q \cdot t_\lambda}, \quad (7.2)$$

где m - масса конденсатора, г;

Q - заряд конденсатора, Кл;

t_λ - наработка конденсатора, ч.

Заряд конденсатора Q , Кл, вычисляют по формуле

$$Q = C_{\text{ном}} \times U_{\text{ном}} \cdot 10^{-6}, \quad (7.3)$$

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

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

7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

7.3.1 Электрические параметры конденсаторов контролируют методами, приведенными в 7.3.1.1 – 7.3.1.5.

7.3.1.1 Емкость конденсаторов контролируют методом 501-1 ГОСТ 28885.

Частота измерения 50 Гц.

7.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов контролируют методом 502-1 ГОСТ 28885.

Частота измерения 50 Гц.

7.3.1.3 Ток утечки конденсаторов контролируют методом 504-1 ГОСТ 28885, при подаче на конденсатор постоянного номинального напряжения.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						37

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 ГОСТ 28885.

Частота измерения 100 кГц – для конденсаторов с номинальной емкостью до 1 000 мкФ (включительно).

Частота измерения 10 кГц – для конденсаторов с номинальной емкостью свыше 1 000 мкФ.

Измерительное напряжение 0,1 В.

7.3.1.5 Эквивалентное последовательное сопротивление контролируют по 5.8 ГОСТ Р МЭК 60384-1.

Частота измерения 100 Гц.

Измерительное напряжение 0,1 В.

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 ± 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;
- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.1.

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

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, %	ΔC_n	- 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						38

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.

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, %	ΔC_n	- 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	$I_{ут}$	-	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 7.2.7, 7.3.1.1, 7.3.1.3.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						39

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 корпусах и контактных площадках 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.

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, %	ΔC_{II}	- 10	10
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 2 раза 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.

7.4.1.1 Испытание на вибропрочность проводят методом 103-1.3.

Степень жесткости – XII.

Диапазон частот – от 100 до 3 000 Гц.

Амплитуда ускорения – $50 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ (5 g).

Крепление конденсаторов пайкой за контактные площадки с заливкой.

7.4.1.2 Испытание на ударную прочность проводят методом 104-1.

Степень жесткости – II.

Пиковое ударное ускорение – $400 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ (40 g).

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

Крепление конденсаторов пайкой за контактные площадки с заливкой.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						40

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

Степень жесткости – V.

Пиковое ударное ускорение – $5\,000\text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (500 g).

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

Форма импульса ударного ускорения – полусинусоидальная или близкая к ней.

Крепление конденсаторов пайкой за контактные площадки с заливкой.

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 – годности проводить по методам, указанным в 7.2.7, 7.3.1.1, 7.3.1.3, 7.6.1, 7.6.3.

7.4.2.1 Испытание на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации (повышенной рабочей температуры) среды 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.

Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной повышенной рабочей температуре среды – плюс $105_{-2}\text{ }^{\circ}\text{C}$, 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 2 ч после достижения опытными образцами конденсаторов теплового равновесия. Длительность достижения опытными образцами конденсаторов теплового равновесия составляет 15 мин.

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
41

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, %	ΔC_n	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 температуры среды при эксплуатации (пониженной рабочей температуры среды) 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} °С.

Конденсаторы выдерживают в камере при заданной температуре в течение 2 ч после достижения опытными образцами конденсаторов теплового равновесия. Длительность достижения опытными образцами конденсаторов теплового равновесия составляет 15 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						42

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
П р и м е ч а н и е – Измерение полного сопротивления ($Z_{н.у.}$, Z_{-60}) 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.

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.

Продолжительность воздействия (для одного цикла) в каждой из камер (30 ± 5) мин.

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

					ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		43

Число циклов – 5.

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>Примечания</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.

Конденсаторы помещают в камеру и предварительно выдерживают при температуре плюс $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ (плюс $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$) в течение 1 – 2 ч, после чего повышают относительную влажность.

Продолжительность воздействия влаги – 21 (7) сут.

В скобках указана длительность поддержания испытательного режима при плюс $(55 \pm 2)^\circ\text{C}$.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						44

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;

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		
		во время воздействия	после воздействия	
			не более	не менее
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
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	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

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 – 4 сут.

Инв. № подл. Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № докл.

Подп. и дата

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
45

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;

- 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, %	ΔC_n	- 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 контактными площадками конденсатора.

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

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

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

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
46

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

7.4.2.7 Испытание на воздействие 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.

7.4.2.8 Испытание на воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации (повышенной рабочей температуры среды) 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, %	ΔC_n	- 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 20 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						47

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.

7.5 Контроль соответствия требованиям надежности

7.5.1 Надежность конденсаторов контролируют проведением испытаний на безотказность, долговечность и сохраняемость.

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

7.5.2 Испытание 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 °С;
- напряжение – $U_{ном}$;
- ток – $I_{ном.50Гц,105°C}$;
- 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, в соответствии с п. 7.5.2.2. 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						48

7.5.2.6 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:
 - в процессе и после испытания параметры – критерии годности ($\Delta C_{и}$, $\text{tg } \delta$, $I_{ут}$, Z , $R_{экв}$) 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.

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

7.5.3 Испытание на долговечность

7.5.3.1 Испытание проводят в режимах и условиях, установленных для испытаний на безотказность (7.5.2, 9.3, 9.4), при продолжительности в составе квалификационных 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 , $R_{экв}$) 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.

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 , $R_{экв}$) не превышают норм, указанных в таблице 4.3;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

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

					ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		49

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.

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 – 7.7.5.

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 Параметры – критерии годности контролируют по методам указанным в 4.3.1.1 – 4.3.1.5.

7.7.5 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	С	значений, указанных в 4.3.1.1	значений, указанных в 4.3.1.1
Тангенс угла потерь, %	tg δ	-	значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	I _{ут}	-	значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.054ТУ			Лист
50			

Окончание таблицы 7.10

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Полное сопротивление, Ом	Z	-	значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.4
Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом	R _{экв}	-	значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.5

7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды

7.8.1 Конденсаторы пожаробезопасные

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование

Транспортирование конденсаторов должно соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

8.2 Хранение

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 в аппаратуре – любое. Для обеспечения требований стойкости к воздействию механических факторов (4.4.1) рекомендуется конденсатор при монтаже крепить пайкой за контактные площадки с заливкой (рисунок 9.1).

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

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

					ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		51

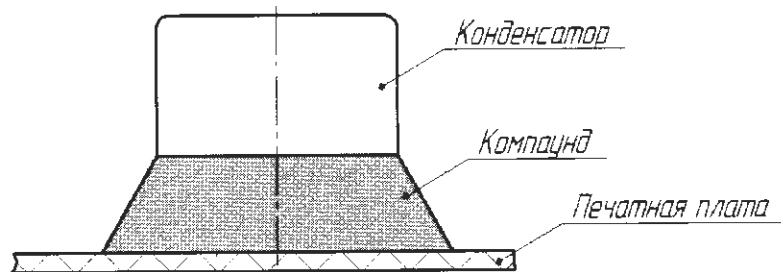


Рисунок 9.1 – Рекомендуемое крепление конденсатора при монтаже

9.4 При эксплуатации конденсаторов в цепях пульсирующего тока, амплитуда допустимого значения пульсирующего рабочего тока (переменной синусоидальной составляющей напряжения) не должна превышать значений, установленных в ТУ (4.3.4.2).

Сумма амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения U_1 не должна превышать номинального напряжения $U_{ном}$. При этом амплитуда переменной синусоидальной составляющей не должна превышать значения постоянного напряжения.

9.5 При автоматическом монтаже конденсаторов в аппаратуру, пайку выполнять припойными пастами. Температура не более $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$. Время пайки – не более 5 с. После пайки допускается выпуклость дна алюминиевого корпуса не выходящая за пределы габаритных размеров, что не ухудшает электрические параметры и не снижает надежность конденсаторов.

При ручном монтаже конденсаторов в аппаратуру рекомендуется применять припой марок ПОССУ 61-0,5; ПОС-61 ГОСТ 21930. 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.

Повторный монтаж не допускается.

9.6 Резонансные частоты конструкции конденсаторов при креплении за корпус отсутствуют до 3 000 Гц.

9.7 При длительном хранении конденсаторов (1 год и более) в упаковке изготовителя контактные площадки конденсаторов перед монтажом конденсаторов в аппаратуру рекомендуется подлудить.

9.8 При длительном хранении конденсаторов (1 год и более), в первую минуту после приложения напряжения ток утечки может превышать нормы, установленные в настоящих ТУ.

Для снижения токов утечки конденсаторов до норм, установленных в ТУ в соответствии с 4.3.2, 4.3.3, следует проводить тренировку:

- конденсаторов, перед их установкой в аппаратуру или перед измерением их параметров – номинальным напряжением в течение не более 2 ч;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
52

- конденсаторов, вмонтированных в аппаратуру, перед началом ее эксплуатации или периодически один раз в год максимальным рабочим напряжением, при котором конденсатор будет эксплуатироваться. Длительность тренировки определяют временем, необходимым для снижения токов утечки до значений, установленных в ТУ в соответствии с 4.3.2 или до значений, обеспечивающих нормальную работу аппаратуры, но не более 2 ч.

9.9 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 $(35 \pm 1)^\circ\text{C}$.

9.10 Конденсаторы допускают воздействие повышенной температуры среды при эксплуатации, указанной в ТУ, без электрической нагрузки в течение не более 96 ч, при этом значения их параметров не превышает норм, установленных в ТУ в соответствии с 7.4.2.8.

9.11 Типовые характеристики:

- характер зависимости полного и эквивалентного последовательного сопротивления конденсаторов от частоты и температуры (рисунок 9.2);

- характер зависимости изменения емкости конденсаторов $\Delta C_{и}$ от температуры (рисунок 9.3);

- характер зависимости тангенса угла потерь конденсаторов $\text{tg } \delta$ от температуры (рисунок 9.4).

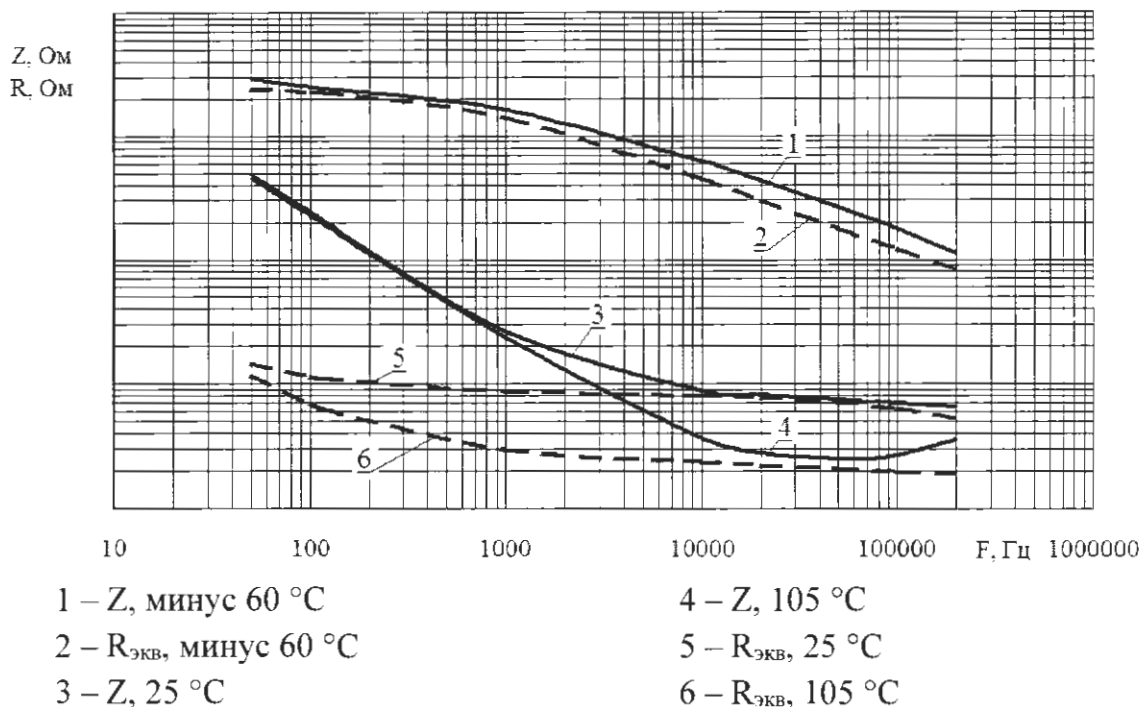


Рисунок 9.2 – Характер зависимости полного и эквивалентного последовательного сопротивления конденсаторов от частоты и температуры

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
53

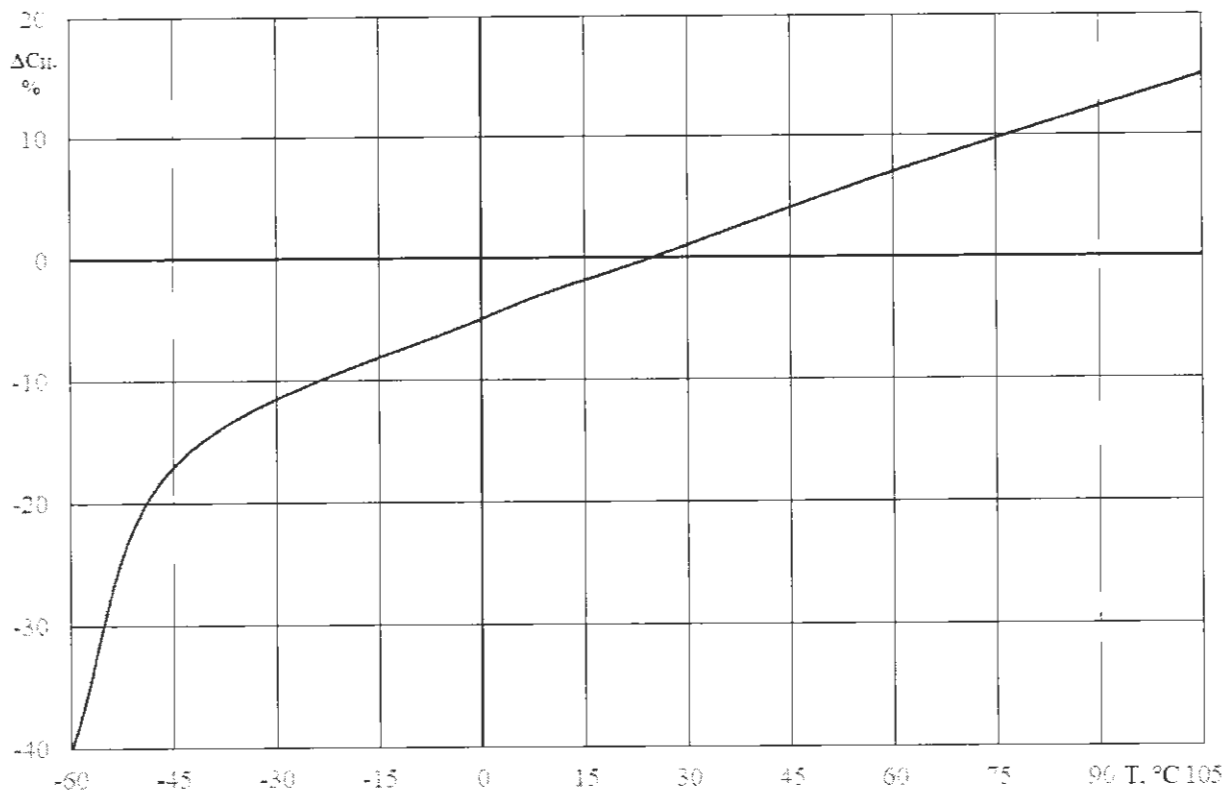


Рисунок 9.3 – Характер зависимости изменения емкости конденсаторов ΔC_n от температуры

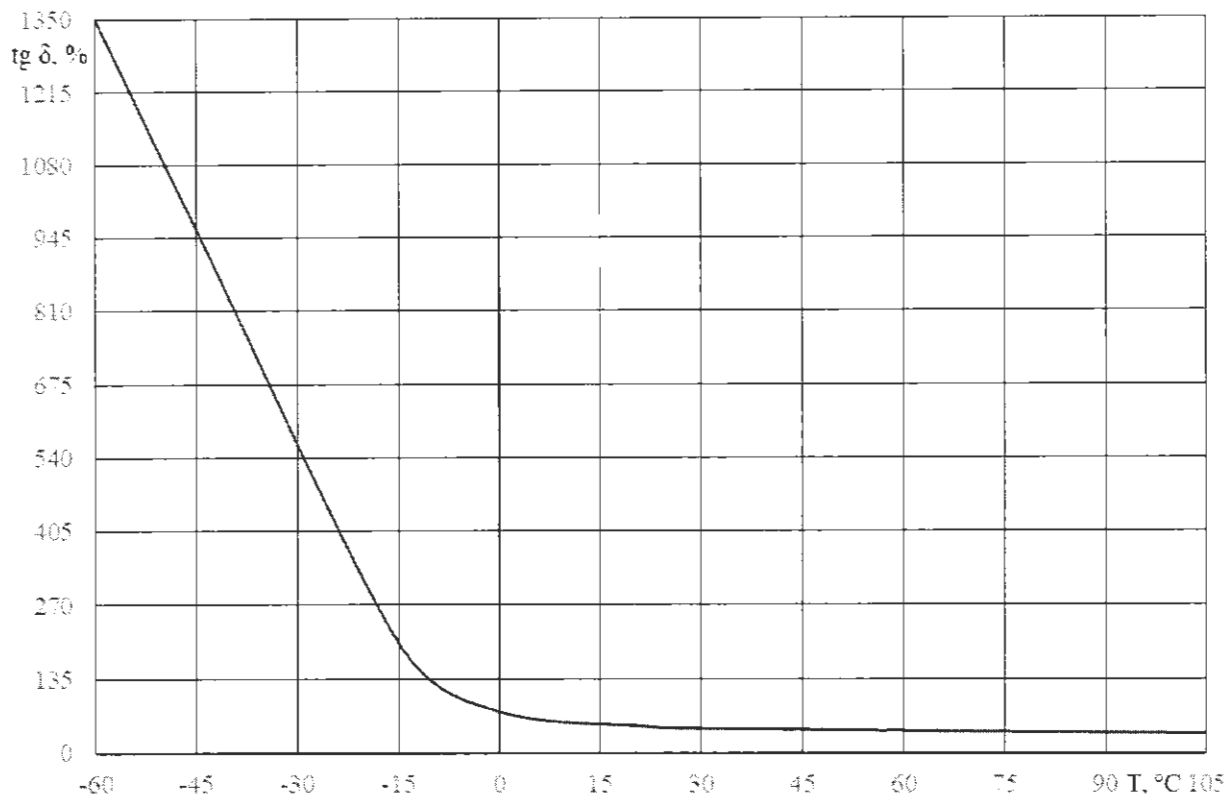


Рисунок 9.4 – Характер зависимости тангенса угла потерь конденсаторов $\text{tg } \delta$ от температуры

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист
54

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 – 20 лет.

Гарантийный срок хранения – 20 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.673541.054ТУ	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение А
(справочное)

Термины, определения и сокращения

Т а б л и ц а А.1

Термин	Определение
След электролита	Наличие сухого остатка или влажного пятна электролита: - в местах примыкания чип-площадки к корпусу конденсатора, занимающего не более 1/3 диаметра; - в местах контактных площадок, занимающего не более 1/3 площади поверхности чип-площадки
Вытекание электролита	Выделение электролита в жидкой фазе в количествах, достаточных для отделения капли от конденсатора или в виде сухого пятна: - в местах примыкания чип-площадки к корпусу конденсатора, занимающего более 1/3 диаметра; - в местах контактных площадок, занимающего более 1/3 площади поверхности чип-площадки

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

D – диаметр, мм;

F – частота, Гц;

H – высота, мм;

$I_{ут}$ – ток утечки, мкА;

$I_{ном.50Гц,100^{\circ}C}$ – допустимое амплитудное значение номинального пульсирующего тока, мА, при $F = 50$ Гц, $T = 100$ °С;

$I_{ном.50Гц,105^{\circ}C}$ – допустимое амплитудное значение номинального пульсирующего тока, мА, при $F = 50$ Гц, $T = 105$ °С;

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

$tg \delta$ – тангенс угла потерь, %;

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

U_l – сумма амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения, В;

Z – полное сопротивление, Ом;

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

$Z_{-60} / Z_{н.у.}$ – кратность изменения полного сопротивления.

Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. И дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

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 20.57.406-81 Комплексная система контроля качества. Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические методы испытаний	6.2.3, 7.1.1, 7.2.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 7.4.1, 7.4.2, 7.5.2.4
ГОСТ 8273-75 Бумага оберточная. Технические условия	7.2.9, 7.2.10
ГОСТ 9805-84 Спирт изопропиловый. Технические условия	9.5
ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия	7.2.4, 7.2.5
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
ГОСТ 21930-76 Припой 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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист

57

Продолжение таблицы Б.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
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	7.2.7, 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3, 7.3.1.4, 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 контроля качества. Изделия электронной техники. Требования к обеспечению и контролю качества	5.1. 5.2
ГОСТ Р 55756-2013 Комплексная система общих технических требований. 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
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования	5.1. 5.2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.054ТУ				Лист
				58

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 МЭК 60384-1-2003 Конденсаторы постоянной 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 ускоренной 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

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

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист

59

Приложение В
(обязательное)

Перечень прилагаемых документов

В.1 Копия габаритного чертежа ЕВАЯ.673541.054ГЧ на 1-м листе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ГУ	
										Лист	60

Приложение Г
(обязательное)

Описание внешнего вида конденсаторов

Внешний вид конденсаторов должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации ЕВАЯ.673541.054.

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 Раковины и вмятины на поверхности корпуса конденсатора не более 3-х шт. глубиной до 0,08 мм. не мешающие чтению маркировки.

Г.2 Полоса раковин на корпусе глубиной до 0,08 мм. не мешающая чтению маркировки.

Г.3 Следы инструмента при вытяжке корпуса.

Г.4 Рябь до 15 % общей площади корпуса конденсатора, не мешающая чтению маркировки.

Г.5 Следы инструмента на корпусе конденсатора при загибке-завальцовке, не мешающие чтению маркировки.

Г.6 Риски от высадочного инструмента.

Г.7 Эллипсность завальцовки не более 0,5 мм.

Г.8 Допустимая вогнутость дна корпуса до 0,05 мм.

Г.9 Матовость поверхности корпуса.

Г.10 Точечные разряды на корпусе. Точечные разряды на контактных площадках без нарушения покрытия. Общее количество не более 3-х шт.

Г.11 Допустимый перекося маркировки на 1/3 высоты знака шрифта.

Г.12 Допускается отклонение маркировки от горизонтальной осевой линии на $\pm 30^\circ$.

Г.13 Бледная маркировка, обеспечивающая прочтение маркировки.

Г.14 Допустимая расплывчатость маркировочных знаков на корпусе, не мешающая чтению маркировки.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист 61
------	------	----------	-------	------	-------------------	------------

Г.15 Прерывистость маркировочных знаков на толщину линий, не мешающая чтению маркировки.

Г.16 Потемнение контактных площадок при условии сохранения паяемости.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.054ТУ	Лист
						62
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					

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

ЕВАЯ.673541.054ТУ

Лист 63

Изм. Лист № докум. Подп. Дата