

ОКПД2 27.90.52.000

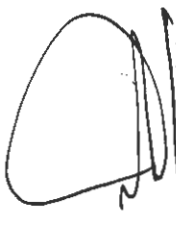
УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
АО «Элеконд»


А.Ф. Наумов
«28» 12 2020 г.


КОНДЕНСАТОРЫ ОКСИДНО-ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ АЛЮМИНИЕВЫЕ
К50-104
Технические условия
ЕВАЯ.673541.062ТУ

СОГЛАСОВАНО
Советники исполнительного директора
АО «РНИИ «Электронстандарт»


Р.Г. Левин
«24» 12 2020 г.


Главный инженер
АО «Элеконд»
А.В. Степанов
«09» 12 2020 г.


Главный конструктор, начальник
сектора совершенствования
конструкций и технологий


С.В. Волков
«08» 12 2020 г.

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам инд. №	Подп. и дата
Инв. № дудл.	Подп. и дата

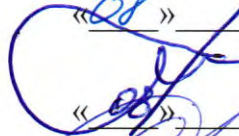
Рекомендуются комиссией к утверждению

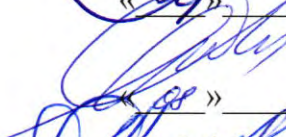
Председатель комиссии

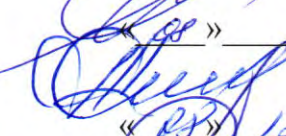
 С.Г. Доброва
« 08 » 12 2020 г.

Члены комиссии:

 С.В. Волков
« 08 » 12 2020 г.

 С.В. Рыбин
« 08 » 12 2020 г.

 М.Н. Шукшин
« 08 » 12 2020 г.

 Л.А. Суханова
« 08 » 12 2020 г.

 С.А. Терсинских
« 08 » 12 2020 г.

 К.Э. Ившин
« 08 » 12 2020 г.

 Н.Л. Ценева
« 08 » 12 2020 г.

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

Содержание

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Классификация, основные параметры и размеры	4
4	Технические требования	7
4.1	Общие требования	7
4.2	Требования к конструкции	7
4.3	Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации	8
4.4	Требования стойкости к внешним воздействующим факторам	12
4.5	Требования надежности	13
4.6	Требования к маркировке	14
4.7	Требования к упаковке	14
4.8	Требования безопасности и охраны окружающей среды	15
4.9	Требования к составным частям, комплектующим изделиям и материалам	15
5	Требования к обеспечению качества	15
6	Правила приемки	15
6.1	Общие положения	15
6.2	Квалификационные испытания	15
6.3	Приемо-сдаточные испытания	19
6.4	Периодические испытания	21
6.5	Испытания на сохраняемость	22
7	Методы контроля	22
7.1	Общие положения	22
7.2	Контроль на соответствие требованиям к конструкции	22
7.3	Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации	26
7.4	Контроль соответствия требованиям по стойкости к внешним воздействующим факторам	28
7.5	Контроль соответствия требованиям надежности	35
7.6	Контроль на соответствие требованиям к маркировке	37

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

ЕВАЯ.673541.062ТУ								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Конденсаторы оксидно-электролитические алюминиевые К50-104 Технические условия	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Кузнецов	Ю.И.		01.12.10		0	2	54
Проб.	Юшков	Ю.И.		01.12.10		АО «Электонд»		
Гл.техн.	Ковин	Ю.И.		03.12.10				
Н.контр.	Глязтина	Ю.И.		03.12.10				

7.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке.	37
7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды.	38
8 Транспортирование и хранение	38
8.1 Транспортирование	38
8.2 Хранение	38
9 Указания по эксплуатации	38
10 Гарантии изготовителя	44
Приложение А (справочное) Термины, определения и сокращения.	45
Приложение Б (обязательное) Ссылочные нормативные документы	47
Приложение В (обязательное) Перечень прилагаемых документов	50
Приложение Г (обязательное) Описание внешнего вида конденсаторов	51
Приложение А (справочное) Кодированное условное обозначение конденсаторов (идентификационный номер (partnumber))	53

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 Область применения

Настоящие технические условия (далее – ТУ) распространяются на конденсаторы оксидно-электролитические алюминиевые К50-104, 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 сборки аппаратуры по ГОСТ Р 55756;
- для механизированной сборки аппаратуры;
- для ручной сборки аппаратуры.

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 уплотненные, в изолированном алюминиевом корпусе цилиндрической формы с радиальными (однонаправленными) проволочными выводами.

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

Допускаемое отклонение емкости – $\pm 20\%$.

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

U _{ном.} В	C _{ном.} мкФ	Размеры в мм												Удельная матери- алосмкость M _y , г/Кл · ч	Масса m, г
		Диаметр, D		Высота, H		Расстояние между осями выводов, A		Диаметр выводов, d		Длина выводов, мм					
										положительного, не менее		отрицательного, не менее			
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
16	220	8	+0,5	11,5	+1,5	3,5	±0,5	0,6	±0,05	16	±1	20	±1	0,085	1,5
	470	10		12,5	-0,55	5,0								0,066	2,5
	1000	10		20	+1,5 -0,65	0,045								3,6	
25	47	5	+0,5	11	+1,0	2,0	±0,5	0,5	±0,05	16	±1	20	±1	0,170	1,0
	100	6,3		2,5	0,104	1,3									
	220	8		11,5	+1,5 -0,55	3,5								0,055	1,5
	470	10		16	+1,5 -0,65	5,0								0,048	2,8
35	100	8	+0,5	11,5	+1,5	3,5	±0,5	0,6	±0,05	16	±1	20	±1	0,086	1,5
	220	10		12,5	-0,55	5,0								0,065	2,5

ЕВАЛ.673541.062ТУ

Копирован

Формат А4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Окончание таблицы 3.1

U _{ном} , В	C _{ном} , мкФ	Размеры в мм												Удельная матери- алоемкость M _y , г/Кл · ч	Масса m, г						
		Диаметр, D		Высота, H		Расстояние между осями выводов, A		Диаметр вы- водов, d		Длина выводов, мм											
										положительного, не менее		отрицательного, не менее									
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.			не более	не бо- лее				
50	47	6,3	+0,5	11	+1,0	2,5	±0,5	0,5	±0,05	16	±1	20	±1	0,111	1,3						
	100	8		11,5	+1,5 -0,55	3,5		0,6						0,060	1,5						
63	10	5		11	+1,0	2,0		0,5						0,349	1,1						
	47	6,3		11	+1,5 -0,55	3,5		0,6						0,088	1,3						
	2 200	18		31,5	+2,0 -0,8	7,5		0,8						0,022	15,1						
100	470	12,5		7,5	35	+2,0 -0,8		5,0						0,6	0,8	0,040	9,3				
	820	18																40	+2,0 -0,8	0,046	19,0
	1 000	18																40	+2,0 -0,8	0,040	20,1

ЕВРА.673541.062ТУ

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 $\pm 20\%$ по ГОСТ 28884;
- обозначение, указывающее на наличие изоляции:
 - а) буква «И» (для изолированных конденсаторов);
- обозначение, указывающее на наличие упаковки, предназначенной для автоматизированной сборки аппаратуры:
 - а) буква «А» (для конденсаторов в упаковке, предназначенной для автоматизированной сборки аппаратуры);
- обозначения настоящих ТУ.

Примеры условного обозначения:

Конденсатор К50-104 – 16 В – 220 мкФ (± 20) % – И – А ЕВАЯ.673541.062ТУ.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

4.1.1 Конденсаторы должны соответствовать требованиям настоящих технических условий ЕВАЯ.673541.062ТУ и комплекта документации ЕВАЯ.673541.062, 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.673541.062ГЧ, приложенному к настоящим ТУ. Перечень прилагаемых документов приведен в Приложении В.

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

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

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

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

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

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

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

					ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						7

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

- растягивающей силы:

а) 10 Н (1 кгс) – для проволочного вывода круглого сечения 0,5 и 0,6 мм;

б) 20 Н (2 кгс) – для проволочного вывода круглого сечения 0,8 мм;

- изгибающей силы (два изгиба в одном направлении и один в противоположном).

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

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

4.2.11 Конденсаторы должны быть уплотненными.

4.2.12 Конденсаторы должны обладать коррозионной стойкостью.

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

Конденсаторы должны быть трудногорючими.

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

4.3 Требования к электрическим параметрам и электрическим режимам эксплуатации

4.3.1 Электрические параметры конденсаторов при приемке и поставке должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 4.1 и 4.3.1.1 – 4.3.1.6.

4.3.1.1 Емкость конденсаторов $C_{ном, 50Гц, 20°C}$ должна соответствовать номинальным значениям, указанным в таблицах 3.1 и 4.1, с учетом допускаемого отклонения $\pm 20\%$.

4.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов $tg \delta_{120Гц, 20°C}$ 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 $Z_{100кГц, 20°C}$ на частоте 100 кГц при температуре 20 °С должно соответствовать значениям, указанным в таблице 4.1.

4.3.1.5 Сопротивление изоляции изолирующей трубки корпуса конденсаторов $R_{из.туб}$ должно быть не менее 100 МОм.

4.3.1.6 Изолирующая трубка должна обладать электрической прочностью.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						8

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

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

Номинальное напряжение $U_{ном}$, В	Номинальная емкость $C_{ном}$, 50Гц, 20°С, мкФ, при Т = 20 °С, F = 50 Гц	Тангенс угла потерь $tg \delta_{120Гц, 20°С}$, %, при Т = 20 °С, F = 120 Гц	Ток утечки $I_{ут}$, мкА, при Т = 20 °С	Полнос сопротивление $Z_{100кГц, 20°С}$, Ом, при Т = 20 °С, F = 100 кГц	Номинальный пульсирующий ток	
					$I_{ном. 50Гц, 105°С}$, мА	$I_{ном. 100кГц, 105°С}$, мА
					при Т=105°С, F=50 Гц	при Т=105°С, F=100 кГц
		не более	не более	не более	не более	не более
16	220	16	35,20	0,90	120,0	150
	470		75,20	0,80	176,0	220
	1 000		160,00	0,45	467,5	550
25	47	14	11,75	1,10	90,0	120
	100		25,00	0,90	120,0	150
	220		55,00	0,80	176,0	220
	470		117,50	0,65	280,0	350
35	100	12	35,00	0,80	160,0	200
	220		77,00	0,70	240,0	300
50	47	10	23,50	0,90	112,5	150
	100		50,00	0,80	176,0	220
63	10	10	6,30	1,30	82,5	110
	47		29,61	0,80	150,0	200
	2 200		1 386,00	0,15	2 040,0	2 400
100	470	8	470,00	0,25	1 280,0	1 600
	820		820,00	0,15	1 920,0	2 400
	1 000		1 000,00	0,10	2 380,0	2 800

ЕВРА.673541.062ТУ

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

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta_{120\text{Гц}, 20^\circ\text{C}}$	-	200
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3
Пр и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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, %	$\Delta C_{и}$	- 20	20
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta_{120\text{Гц}, 20^\circ\text{C}}$	-	200
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	-	чем в 3 раза значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3
Пр и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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 40 °С до плюс 105 °С и давлений от $1,33 \cdot 10^2$ до $2,92 \cdot 10^5$ Па (от 1 до $2,207 \cdot 10^3$ мм рт.ст.) указано в таблицах 3.1 и 4.1.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						10

4.3.4.2 Отношение суммы амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения $U_i, В$, к номинальному напряжению $U_{ном}, В$, конденсаторов в интервале температур от минус 40 °С до 100 °С и давлений от $0,133 \cdot 10^3$ до $2,92 \cdot 10^5$ Па должно быть не более 1. При этом амплитуда переменной синусоидальной составляющей не должна превышать значения постоянного напряжения.

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

4.3.4.3 Допустимое значение номинального пульсирующего тока $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ с при температуре плюс 105 °С на частоте 100 кГц указано в таблице 4.1.

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

$$I = I_{ном., 100кГц., 105°C} \cdot k_{RT} \cdot k_{RF}, \quad (2.2)$$

где $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ – допустимое значение номинального пульсирующего тока при температуре плюс 105 °С на частоте 50 Гц указано в таблице 4.1;

k_{RT} – коэффициент коррекции $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ в зависимости от температуры окружающей среды, указан в таблице 4.4;

k_{RF} – коэффициент коррекции $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ в зависимости от частоты, указан в таблице 4.5.

Т а б л и ц а 4.4 – Коэффициент коррекции $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ в зависимости от температуры окружающей среды

$T, °C$	40	60	70	85	105
k_{RT}	2,4	2,1	1,78	1,65	1,00

Т а б л и ц а 4.5 – Коэффициент коррекции $I_{ном., 100кГц., 105°C}$ в зависимости от частоты

$C_{ном}, мкФ$	Частота, Гц				
	50 (60)	120	1 000	10 000	100 000
	k_{RF}				
10 – 47	0,75	0,8	0,85	0,90	1,00
100 – 820	0,8	0,85	0,90	0,95	1,00
1 000 – 2 200	0,85	0,87	0,89	0,92	1,00

Инд. № подл.	Подп. и дата						Инд. № докум.						Лист	
Взам. инв. №	Подп. и дата						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ		11
Копии													Флпмат А4	

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 100 В, включительно.

4.3.4.5 Конденсаторы должны выдерживать напряжение обратной полярности 1,5 В. При этом суммарное время указанного воздействия не должно превышать 125 ч в пределах установленной наработки.

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 внешне-го воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единицы измерения	Значение характеристики воздействующего фактора
Синусоидальная вибрация	диапазон частот, Гц	5 – 3 000
	амплитуда ускорения, $m \cdot c^{-2}$ (g)	200 (20)
	степень жесткости	XII
Механический удар одиночного действия	пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	15 000 (1 500)
	длительность действия ударного ускорения, мс	0,1 – 2,0
	степень жесткости	VII
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, °C	105
	предельная, °C	70
Пониженная температура среды	рабочая, °C	минус 40
	предельная, °C	минус 40

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						12

Окончание таблицы 4.6

Наименование внешнего воздействующего фактора	Наименование характеристики фактора, единицы измерения	Значение характеристики воздействующего фактора
Изменение температуры среды	диапазон изменения температуры среды от минимального значения предельной пониженной температуры среды до максимального значения рабочей повышенной температуры среды, °С	от минус 40 до 105
Повышенная влажность воздуха	- для исполнения УХЛ относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %; - степень жесткости	98 VI
Атмосферное пониженное давление	значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст.; кгс/см ²)	$1,33 \cdot 10^2$ (1; $1,36 \cdot 10^{-3}$)
Атмосферное повышенное давление	значение при эксплуатации, Па (мм рт.ст.)	$2,92 \cdot 10^5$ ($2,207 \cdot 10^3$)

Примечание – Способ крепления конденсаторов – за корпус приклейкой с закреплением выводов.

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
вид режима	электрический режим	температура среды, °С		
Предельно-допустимый	$U_{ном}$	105	5 000	$1 \cdot 10^{-4}$

4.5.1.2 95-процентный срок сохраняемости конденсаторов при хранении в условиях согласно ГОСТ 21493 должен быть 5 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											13

4.6 Требования к маркировке

4.6.1 Маркировка конденсаторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 30668, а также требованиям, установленным в 4.6.2 – 4.6.5.

4.6.2 Маркировка конденсаторов должна содержать:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- сокращенное условное обозначение конденсатора;
- полное обозначение номинального напряжения по ГОСТ 28884;
- полное обозначение номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- допускаемое отклонение от номинальной емкости по ГОСТ 28884 или кодированное по ГОСТ IEC 60062 («М» ($\pm 20\%$));
- букву «И» (для изолированных конденсаторов);
- знак полярности «+» (на боковой поверхности конденсаторов);
- дату изготовления (год, месяц).

4.6.3 Маркировка конденсаторов, поставляемых на экспорт, должна содержать:

- товарный знак предприятия – изготовителя;
- сокращенное условное обозначение конденсатора;
- полное обозначение номинального напряжения по ГОСТ 28884;
- полное обозначение номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- допускаемое отклонение от номинальной емкости по ГОСТ 28884 или кодированное по ГОСТ IEC 60062 («М» ($\pm 20\%$));
- знак полярности «+» (на боковой поверхности конденсаторов);
- дату изготовления (год, месяц).
- знак «СЕ». Регламент (ЕС) № 765/2008.

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

4.6.5 Требования к цвету маркировки не предъявляются.

4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка конденсаторов должна соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

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

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						14

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.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						15

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
КА3	A3.1	Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
КВ3	B3.1	Проверка уплотнения	4.2.11	7.2.8
КС1	C1.1	Испытания на безотказность	4.5.1	7.5.1
				7.5.2
КС2	C2.1	Проверка массы	4.2.6	7.2.3
	C2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворов	4.6.1	7.6.1
			4.6.4	7.6.5
	C2.3 (R)	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
C2.4	Испытание гибких проволочных выводов на изгиб	4.2.8	7.2.4 7.2.4.2	
КС3	C3.1	Испытание на способность к пайке	4.2.7	7.2.5
КС4	C4.1 (R)	Контроль сопротивления изоляции изолирующей трубки	4.3.1.5	7.3.1.5
	C4.2 (R)	Контроль электрической прочности изолирующей трубки	4.3.1.6	7.3.1.6

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

Продолжение таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
	C4.3 (R)	Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	4.2.8	7.2.4 7.2.4.1
	C4.5 (R)	Испытание на теплостойкость при пайке	4.2.9	7.2.6
	C4.6	Испытание на воздействие изменения температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.3
	C4.7 (R)	Испытание на вибропрочность (кратковременное)	4.4.1	7.4.1 7.4.1.1
	C4.8 (R)	Испытание на ударную прочность	4.4.1	7.4.1 7.4.1.2
	C4.9 (R)	Испытание на воздействие одиночных ударов	4.4.1	7.4.1 7.4.1.3
	C4.10	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры	4.4.1	7.4.2 7.4.2.1
	C4.11 (R)	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.5
	C4.12	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.2
	C4.13 (R)	Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.6
	C4.14 (R)	Испытание на воздействие повышенного давления	4.4.1	7.4.2 7.4.2.7
KD1	D1.1 (R)	Испытания на долговечность	4.5.1	7.5.1 7.5.3
KD2	D2.1 (R)	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	4.4.1	7.4.2 7.4.2.4
KD3	D3.1 (R)	Проверка размеров тары, разборчивости, четкости и содержания маркировки тары	4.7	7.7.1 7.7.2 7.6.1
	D3.2 (R)	Испытание упаковки на прочность	4.7	7.7.1 7.7.3

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						17

Окончание таблицы 6.1

Обозначение подгруппы испытаний	Обозначение вида испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
KR1	R1.1	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды без электрической нагрузки	4.4.1	7.4.2 7.4.2.8
KR2	R2.1	Испытание на перенапряжение	4.3.4.4	7.3.2 7.3.2.1
KR3	R3.1	Испытание напряжением обратной полярности	4.3.4.5	7.3.2 7.3.2.2
KR4	R4.1	Испытание по определению резонансных частот конструкции	4.2.10	7.2.7
KR6	R6.1	Испытания на воздействие очищающих растворителей	4.2.14	7.2.13
KR13	R13.1	Испытание на невоспламеняемость	4.2.13	7.2.10
KR14	R14.1	Испытание на трудногорючесть	4.2.13	7.2.11

6.2.2 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 (9.8), и подтверждено на этапе разработки.

6.2.3 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 – KC4, KD2, KD3, KR1 – KR4, KR6, KR13, KR14 проводят на самостоятельных выборках.

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

6.2.4 Комплектование выборок производят по следующим правилам:

- для подгрупп KC1, KD1 – по правилам, установленным для подгруппы C1;
- для подгрупп KC2 – KC4 – по правилам, установленным для подгрупп C2 – C4, соответственно;
- для подгрупп KD2, KD3 – по правилам, установленным для подгруппы C2.

Комплектование выборок по подгруппам KR1 – KR4, KR6, KR13, KR14 проводят от совокупности конденсаторов.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						18

6.2.5 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 $n = 6$ шт.;

- для подгрупп КС2 – КС4, КD2, КD6, КR1 – КR4– планы контроля, установленные для подгрупп С2 – С4;

- для групп испытаний КR6, 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 $n = 6$ шт. Оценку интенсивности отказов проводят при доверительной вероятности $P^* = 0,6$.

Для группы испытаний КD3 отбирают единицу транспортной тары с конденсаторами. Количество конденсаторов в проверяемой единице тары 100 шт.

6.2.6 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 содержания 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
	А2.4	Контроль полного сопротивления	4.3.1.4	7.3.1.4

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						19

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
А3	А3.1	Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
В3	В3.1	Проверка уплотнения	4.2.11	7.2.8

6.3.3 Испытания по подгруппам А1 – А3 проводят последовательно.

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

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

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

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

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

6.3.6 Конденсаторы, подвергавшиеся испытанию по подгруппе В3, допускается поставлять потребителю отдельными партиями после дополнительной электротренировки при температуре 25 °С в течение не менее 2 ч и проверки параметров по группе А2.

6.3.7 Конденсаторы должны быть перепроверены перед отгрузкой потребителю после дополнительной электротренировки при температуре 25 °С в течение не менее 2 ч, если после их приемки истекло время, превышающее 12 мес.

Перепроверку проводить по подгруппам А1, А2.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						20

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
C1	C1.1	Кратковременные испытания на безотказность	Год	4.5.1	7.5.1 7.5.2
C2	C2.1	Проверка массы	Полугодие	4.2.6	7.2.3
	C2.2	Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей		4.6.1 4.6.4	7.6.1 7.6.5
	C2.4	Испытание гибких проволочных выводов на изгиб		4.2.8	7.2.4 7.2.4.2
C3	C3.1	Испытание на способность к пайке	Полугодие	4.2.7	7.2.5
C4	C4.6	Испытание на воздействие изменения температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.3
	C4.10	Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды		4.4.1	7.4.2 7.4.2.1
	C4.12	Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	4.4.1	7.4.2 7.4.2.2	

6.4.2 Испытания по подгруппам C1 – C4 проводят на самостоятельных выборках.

6.4.3 Комплектование выборок производят по следующим правилам:

- для подгрупп C1 – C4 – от всей совокупности конденсаторов, находящихся в производстве.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						21

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

6.4.5 Для проведения испытаний по подгруппам С2 – С4 применяют план выборочного контроля, приведенный в таблице 6.5.

Т а б л и ц а 6.5

Группа испытаний	План контроля		
	Объем выборки, n_1 , шт.	Приемочное число C_1 , шт.	Браковочное число C_2 , шт.
С2 – С4	3	0	0

6.4.6 При получении положительных результатов испытаний по группам С1 – С4 на четырех последовательно проведенных испытаниях осуществляется переход на периодичность 12 мес.

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

6.5 Испытания на сохраняемость

6.5.1 Испытания проводят по ГОСТ 21493.

7 Методы контроля

7.1 Общие положения

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

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

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

7.2 Контроль на соответствие требованиям к конструкции

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						22

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

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

7.2.4 Механическую прочность выводов конденсаторов контролируют по ГОСТ 20.57.406.

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

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

Испытанию подвергают все выводы конденсатора.

7.2.4.2 Испытание выводов на изгиб контролируют методом 110-2.

Испытанию подвергают все выводы конденсатора.

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

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

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

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

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

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

При заключительных проверках производят визуальный контроль выводов конденсаторов.

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

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

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

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

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов;

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

Инд. № подл.	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ			23	

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

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

Количество испытываемых конденсаторов – 5 шт.

Крепление конденсаторов за корпус приклейкой с закреплением выводов.

Диапазон частот от 10 до 5 000 Гц.

Амплитуда ускорения $30 - 50 \text{ м/с}^2 [(3 - 5) \text{ g}]$.

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

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

7.2.8 Уплотнение конденсаторов проверяют методом 606-2 ГОСТ 28885.

Температура испытаний от плюс 106 °С до плюс 110 °С.

Время прогрева – (30 ± 5) мин.

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

7.2.10 Невоспламеняемость конденсаторов контролируют следующим методом.

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

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

$$I = 1,5 I_{\text{ном., 50Гц, 105}^\circ\text{С}}, \quad (6.1)$$

где $I_{\text{ном., 50Гц, 105}^\circ\text{С}}$ - допустимое значение номинального пульсирующего рабочего тока, указанное в таблице 4.1, мА.

Конденсатор выдерживают под электрической нагрузкой в течение $(5 \pm 0,5)$ 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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						24

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- в процессе испытания отсутствовали пламя и (или) электрическая дуга на конденсаторе;
- после испытания отсутствуют следы горения на поверхности бумаги.

7.2.11 Трудногорючесть конденсаторов контролируют следующим методом.

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

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

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

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

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

Время приложения пламени 10 с.

В процессе испытания регистрируют наличие следующих признаков пожарной опасности:

- пламя;
- выделение из конденсаторов раскаленных или горящих частиц.
- после прекращения подачи пламени время самостоятельного горения конденсатора не превышает 30 с;
- отсутствуют следы горения на поверхности бумаги и доски.

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

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

где m - масса конденсатора, г;

Q - заряд конденсатора, Кл;

t_x - наработка конденсатора, ч.

Заряд конденсатора Q , Кл, вычисляют по формуле

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

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

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											25

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

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

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

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

- при заключительных измерениях изменение емкости конденсаторов (ΔC_{II}) не превышает значения $\pm 10\%$.

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

7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

7.3.1 Электрические параметры конденсаторов контролируют по ГОСТ 28885 методами, приведенными в 7.3.1.1 – 7.3.1.6.

7.3.1.1 Емкость конденсаторов контролируют методом 501-1.

Частота измерения – 50 Гц.

7.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов контролируют методом 502-1.

Частота измерения – 120 Гц.

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

Ток утечки отсчитывают через 2 мин ± 10 с после подачи на конденсатор измерительного напряжения.

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

7.3.1.4 Полное сопротивление конденсаторов контролируют методом 509-1.

Частота измерения – 100 кГц.

Измерительное напряжение – 0,1 В.

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

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

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

Для подачи напряжения применяют метод 1 или метод 3.

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

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											26

Измерение проводят при постоянном напряжении 1 000 В.

Напряжение подают между корпусом конденсатора и испытательным электродом.

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

7.3.2.1 Испытание на перенапряжение проводят методом 510-1.

Температура испытаний – плюс $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

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

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	ΔC_n	- 15	15

Пр и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.

7.3.2.2 Испытание напряжением обратной полярности проводят методом 514-1.

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

Температура испытаний – плюс $105 ^\circ\text{C}$.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						27

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 20	20
П р и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

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

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

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 10	10
П р и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						28

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

7.4.1.1 Испытание на вибропрочность проводят методом 103-1.3.

Степень жесткости – XII.

Диапазон частот – от 100 до 3 000 Гц.

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

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

7.4.1.2 Испытание на ударную прочность проводят методом 104-1.

Степень жесткости – IV.

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

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

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

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

Степень жесткости – VII.

Пиковое ударное ускорение – $15\,000 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ (1 500 g).

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

Форма импульса ударного ускорения – полусинусоидальная или близкая к ней.

Крепление конденсаторов за корпус приклеивкой с закреплением выводов.

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

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

7.4.2.1 Испытание на воздействие 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 $105 \text{ }^\circ\text{C}$, 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 (30 ± 5) мин после достижения конденсаторами теплового равновесия. Длительность достижения конденсаторами теплового равновесия составляет (30 ± 5) мин.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											29

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

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

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

При заключительной проверке производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

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

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра
		не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	15
Ток утечки, мкА	$I_{ут}$	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 4.1 и 4.3.1.3
Пр и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.		

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

7.4.2.2 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды 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 °С.

Конденсаторы выдерживают в камере при заданной температуре в течение (30 ± 5) мин после достижения конденсаторами теплового равновесия. Длительность достижения конденсаторами теплового равновесия составляет (30 ± 5) мин.

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

Допускается извлекать конденсаторы из камеры без повышения температуры до нормальной.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						30

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 более
Кратность изменения полного сопротивления	$Z_{-40, 120\text{Гц}} / Z_{20, 120\text{Гц}}$	4
Примечание – Измерение Z при F = 120 Гц.		

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 40 °С.

Конденсаторы выдерживают в камере тепла при повышенной рабочей температуре среды – плюс 105 °С.

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

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

Продолжительность конечной стабилизации не менее 2 ч.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов, вытекание электролита;
- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.6.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						31

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	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	ΔC_n	- 15	15
Пр и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ в течение 1 – 2 ч, после чего повышают относительную влажность.

Продолжительность воздействия влаги – 21 сут.

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

Продолжительность конечной стабилизации 24 ч.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе воздействия повышенной влажности значения тока утечки не превышают норму, указанную в таблице 7.7;

- при заключительных проверках:

а) отсутствуют повреждения влагозащитного покрытия корпуса конденсатора;

б) отсутствует коррозия основного металла металлических деталей (за исключением торцов проволочных выводов);

в) маркировка конденсаторов разборчива;

- при заключительных измерениях значения электрических параметров не превышают норм, указанных в таблице 7.7.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.						Лист
									32
				ЕВАЯ.673541.062ТУ					
				Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Изменение емкости, %	$\Delta C_{и}$	- 10	30
П р и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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.

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, %	$\Delta C_{и}$	- 10	30
П р и м е ч а н и е – Измерение С при F = 50 Гц.			

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						33

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

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

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

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

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

Напряжение прикладывают на время (60 ± 5) с.

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

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

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

Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях – 2 ч.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

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

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.4.2.8 Испытание на воздействие 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 $105\text{ }^{\circ}\text{C}$.

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.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						34

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_{II}	- 30	30
Примечание – Измерение С при F = 50 Гц.			

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 Контроль соответствия требованиям надежности

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

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

7.5.2 Испытание на безотказность

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 – $I_{ном., 50 Гц, 105 °С}$;

- частота – 50 Гц;

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

7.5.2.3 Начальная стабилизация в нормальных климатических условиях 2 ч.

7.5.2.4 Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной повышенной рабочей температуре среды – плюс 105 °С. Расстояние между конденсаторами не менее 25 мм и между конденсаторами и стенками камеры не менее 50 мм.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						35

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 – 7.3.1.3.

7.5.2.6 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ($\Delta C_{и}$, $\text{tg } \delta_{120Гц, 20^{\circ}\text{C}}$, $I_{ут}$) не превышают норм, указанных в таблице 4.3;
- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

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

7.5.2.7 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), при продолжительности испытаний 5 000 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 – 7.3.1.3.

7.5.3.3 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ($\Delta C_{и}$, $\text{tg } \delta_{120Гц, 20^{\circ}\text{C}}$, $I_{ут}$) не превышают норм, указанных в таблице 4,2;
- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

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

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

7.5.4 Испытания на сохраняемость

7.5.4.1 Испытание проводят по ГОСТ 21493 с дополнениями и уточнениями, приведенными в 7.5.4.2 – 7.5.4.4.

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

7.5.4.3 Параметры – критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1 – 7.3.1.3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					Лист
ЕВАЯ.673541.062ТУ				36					

7.5.4.4 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе и после испытания параметры – критерии годности ($\Delta C_{и}$, $\text{tg } \delta_{120Гц, 20^{\circ}\text{C}}$, $I_{ут}$) не превышают норм, указанных в таблице 4.3;
- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.6 Контроль на соответствие требованиям к маркировке

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

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

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

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

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

7.7 Контроль на соответствие требованиям к упаковке

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

7.7.2 Проверку габаритных размеров тары проводят методом 404-2.

7.7.3 Испытание упаковки на прочность проводят методом 408-1.4.

7.7.4 Испытанию подвергают единицу транспортной тары с упакованными конденсаторами.

Упаковку с конденсаторами считают выдержавшей испытание, если:

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

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения упаковки и конденсаторов.

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

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Емкость, мкФ	С	значений, указанных в 4.3.1.1	значений, указанных в 4.3.1.1

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						37

Окончание таблицы 7.10

Наименование параметра, единица измерения	Буквенное обозначение параметра	Норма параметра	
		не менее	не более
Тангенс угла потерь, %	$\text{tg } \delta_{120\text{Гц}, 20^\circ\text{C}}$	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.2
Ток утечки, мкА	$I_{\text{ут}}$	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.3
Полное сопротивление, Ом	Z	-	значений, указанных в таблице 4.2 и 4.3.1.4
Примечание – Измерение С при F = 50 Гц.			

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

7.8 Контроль на соответствие требованиям безопасности и охраны окружающей среды

7.8.1 Конденсаторы пожаробезопасные.

8 Транспортирование и хранение

8.1 Транспортирование конденсаторов должно соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

8.2 Хранение в соответствии с требованиями ГОСТ 21493.

9 Указания по эксплуатации

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

9.2 Расположение конденсатора при монтаже и эксплуатации – любое. Для обеспечения требований стойкости к воздействию механических факторов (4.4.1) рекомендуется конденсатор при монтаже крепить за корпус приклейкой с закреплением выводов (рисунки 9.1 и 9.2).

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						38

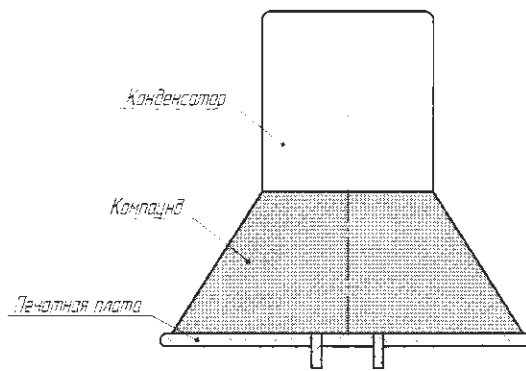


Рисунок 9.1 – Рекомендуемое крепление конденсатора при монтаже

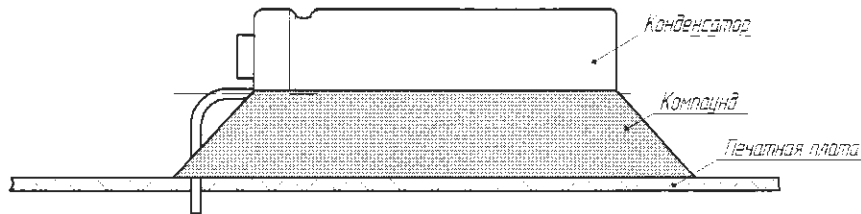


Рисунок 9.2 – Рекомендуемое крепление конденсатора при монтаже

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

Сумма амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения не должна превышать напряжения U_c , установленного в ТУ, и 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.

9.6 Допускается при монтаже в аппаратуру изгиб вывода на расстоянии 2,5 мм от выступа втулки (крышки) при радиусе изгиба, равном полутора диаметрам вывода.

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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						39

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

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

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

9.11 По заказу потребителя, если это установлено в договоре на поставку, конденсаторы с габаритными размерами, D×H, мм×мм, 5×11; 6,3×11; 8×11,5; 10×12,5; 10×16, могут поставляться в упаковке, предназначенной для автоматизированной сборки аппаратуры.

9.12 Конденсаторы после эксплуатации подлежат утилизации в установленном порядке.

9.13 Допустимое значение номинальной емкости $C_{ном. 50Гц, 20°C}$, с учетом допускаемого отклонения $\pm 20 \%$, при температуре плюс 20 °С на частоте 50 Гц указано в таблицах 3.1 и 4.1.

Допустимое значение номинальной емкости C , мкФ, в зависимости от температуры окружающей среды T и частоты F вычисляют по формуле

$$C = C_{ном. 50Гц, 20°C} \cdot k_C, \quad (9.1)$$

где $C_{ном. 50Гц, 20°C}$ – допустимое значение номинальной емкости, с учетом допускаемого отклонения $\pm 20 \%$, при температуре плюс 20 °С на частоте 50 Гц, указано в таблицах 3.1 и 4.1;

k_C – коэффициент коррекции $C_{ном. 50Гц, 20°C}$ в зависимости от частоты и температуры, указан в таблице 9.1.

9.14 Допустимое значение тангенса угла потерь $tg \delta_{120Гц, 20°C}$, при температуре плюс 20 °С на частоте 120 Гц указано в таблице 4.1.

Допустимое значение тангенса угла потерь $tg \delta$, %, в зависимости от температуры окружающей среды T и частоты F вычисляют по формуле

$$tg \delta = tg \delta_{120Гц, 20°C} \cdot k_{tg \delta}, \quad (9.2)$$

где $tg \delta_{120Гц, 20°C}$ – допустимое значение тангенса угла потерь, при температуре плюс 20 °С на частоте 120 Гц, указано в таблице 4.1;

$k_{tg \delta}$ – коэффициент коррекции $tg \delta$ в зависимости от частоты и температуры, указан в таблице 9.1.

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

ЕВАЯ.673541.062ТУ					Лист
					40

9.15 Допустимое значение полного сопротивления $Z_{100\text{кГц}, 20^\circ\text{C}}$, при температуре плюс 20°C на частоте 100 кГц указано в таблице 4.1.

Допустимое значение полного сопротивления Z , Ом, в зависимости от температуры окружающей среды T и частоты F вычисляют по формуле

$$Z = Z_{100\text{кГц}, 20^\circ\text{C}} \cdot k_Z, \quad (9.3)$$

где $Z_{100\text{кГц}, 20^\circ\text{C}}$ – допустимое значение полного сопротивления, при температуре плюс 20°C на частоте 100 кГц , указано в таблице 4.1;

k_Z – коэффициент коррекции Z в зависимости от частоты и температуры, указан в таблице 9.1.

9.16 Справочное значение эквивалентного последовательного сопротивления $R_{\text{экв. } 100\text{Гц}, 20^\circ\text{C}}$, при температуре плюс 20°C на частоте 100 Гц указано в таблице 9.2.

Справочное значение эквивалентного последовательного сопротивления $R_{\text{экв}}$, Ом, в зависимости от температуры окружающей среды T и частоты F вычисляют по формуле

$$R_{\text{экв}} = R_{\text{экв. } 100\text{Гц}, 20^\circ\text{C}} \cdot k_{R_{\text{экв}}}, \quad (9.4)$$

где $R_{\text{экв. } 100\text{Гц}, 20^\circ\text{C}}$ – справочное значение эквивалентного последовательного сопротивления, при температуре плюс 20°C на частоте 100 Гц , указано в таблице 4.1;

$k_{R_{\text{экв}}}$ – коэффициент коррекции $R_{\text{экв}}$ в зависимости от частоты и температуры, указан в таблице 9.2.

Т а б л и ц а 9.1 – Коэффициент коррекции C , $\text{tg } \delta$, Z , $R_{\text{экв}}$ в зависимости от частоты и температуры

Частота	k_C	$k_{\text{tg } \delta}$	k_Z	$k_{R_{\text{экв}}}$
$T = 20^\circ\text{C}$				
50 Гц	1,000	0,636	122,856	1,814
100 Гц	0,994	0,899	61,869	1,000
120 Гц	0,992	1,000	51,668	0,962
1 кГц	0,959	6,816	6,455	0,814
20 кГц	0,850	21,645	1,066	0,734
100 кГц	0,568	17,277	1,000	0,779

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						41

Продолжение таблицы 9.1

Частота	k_c	$k_{иг \delta}$	k_z	$k_{R_{ЭКВ}}$
$T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	0,05	1,006	0,614	122,288
100 Гц	0,1	1,000	0,909	61,562
120 Гц	0,12	0,998	1,046	51,412
1 кГц	1	0,964	7,189	6,393
20 кГц	20	0,854	20,773	0,995
100 кГц	100	0,571	16,208	1,043
$T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	1,018	0,603	120,939	1,415
100 Гц	1,012	0,995	60,886	1,128
120 Гц	1,010	1,147	50,845	1,088
1 кГц	0,976	7,830	6,289	0,922
20 кГц	0,865	16,772	1,061	0,822
100 кГц	0,578	15,382	1,101	0,858
$T = 60 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	1,035	0,621	118,731	1,856
100 Гц	1,029	0,912	59,783	1,010
120 Гц	1,028	1,041	49,936	0,964
1 кГц	0,993	6,544	6,162	0,759
20 кГц	0,880	15,078	0,827	0,637
100 кГц	0,588	12,204	0,921	0,690
$T = 85 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	1,053	0,659	117,056	1,977
100 Гц	1,047	0,957	59,029	1,045
120 Гц	1,045	1,091	49,313	0,993
1 кГц	1,010	6,738	6,076	0,774
20 кГц	0,895	18,521	0,823	0,635
100 кГц	0,598	7,331	1,942	0,661
$T = 105 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	1,066	0,732	115,848	1,576
100 Гц	1,060	1,073	58,443	1,162
120 Гц	1,058	1,218	48,810	1,104
1 кГц	1,022	7,489	6,023	0,856
20 кГц	0,906	20,723	0,885	0,686
100 кГц	0,605	7,136	1,738	0,737

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

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

ЕВАЯ.673541.062ТУ

Окончание таблицы 9.1

Частота	k_c	$k_{ig \delta}$	k_z	$k_{R_{ЭКВ}}$
$T = -40 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	0,916	13,863	148,792	33,384
100 Гц	0,891	25,986	94,634	32,311
120 Гц	0,882	30,531	86,831	32,042
1 кГц	0,610	144,975	60,645	29,452
20 кГц	0,500	195,040	48,432	23,538
100 кГц	0,389	205,000	38,916	18,317
$T = -55 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	0,789	76,234	476,310	221,711
100 Гц	0,687	122,728	447,787	216,005
120 Гц	0,649	135,385	442,642	214,413
1 кГц	0,145	184,394	381,791	186,483
20 кГц	0,131	210,000	262,155	120,351
100 кГц	0,063	221,000	159,702	60,260
$T = -60 \text{ }^\circ\text{C}$				
50 Гц	0,669	126,081	953,493	484,549
100 Гц	0,490	166,167	915,743	466,496
120 Гц	0,437	172,403	905,283	460,578
1 кГц	0,065	167,239	769,199	388,338
20 кГц	0,099	215,000	463,745	199,320
100 кГц	0,029	228,025	227,540	70,846

Т а б л и ц а 9.2 – Справочные значения эквивалентного последовательного сопротивления $R_{ЭКВ.100Гц.20^\circ\text{C}}$

Номинальное напряжение $U_{НОМ}, \text{В}$	Номинальная емкость $C_{НОМ}, 50\text{Гц}, 20^\circ\text{C}, \text{мкФ}, \text{при}$ $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}, F = 50 \text{ Гц}$	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{ЭКВ. 100\text{Гц}, 20^\circ\text{C}, \text{Ом}, \text{при}}$ $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}, F = 100 \text{ Гц}$
		не более
16	220	1,20
	470	1,07
	1 000	0,60
25	47	1,47
	100	1,20
	220	1,07
	470	0,87

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						43

Окончание таблицы 9.2

Номинальное напряжение $U_{ном}, В$	Номинальная емкость $C_{ном. 50Гц, 20^{\circ}C, мкФ, при$ $T = 20^{\circ}C, F = 50 Гц$	Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв. 100Гц, 20^{\circ}C, Ом, при$ $T = 20^{\circ}C, F = 100 Гц$
		не более
35	100	1,07
	220	0,93
50	47	1,20
	100	1,07
63	10	1,73
	47	1,07
	2 200	0,20
100	470	0,33
	820	0,20
	1 000	0,13

10 Гарантии изготовителя

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

Гарантийный срок эксплуатации – 5 лет.

Гарантийный срок хранения – 5 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	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
											44

Приложение А
(справочное)

Термины, определения и сокращения

Т а б л и ц а А.1

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

$C_{ном. 50Гц, 20^{\circ}C}$ – номинальная емкость конденсатора, при $F = 50$ Гц, $T = 20^{\circ}C$, мкФ;

A – расстояние между осями выводов, мм;

D – диаметр, мм;

d – диаметр выводов, мм;

F – частота, Гц;

H – высота, мм;

$I_{ут}$ – ток утечки, мкА;

$I_{ном. 50Гц, 105^{\circ}C}$ – номинальный пульсирующий ток, при $F = 50$ Гц, $T = 105^{\circ}C$, мА;

$I_{ном. 100кГц, 105^{\circ}C}$ – номинальный пульсирующий ток, при $F = 100$ кГц, $T = 105^{\circ}C$, мА;

I – допустимое значение номинального пульсирующего тока, мА;

k_C – коэффициент коррекции $C_{ном. 50Гц, 20^{\circ}C}$ в зависимости от частоты и температуры;

k_{RF} – коэффициент коррекции $I_{ном. 100кГц, 105^{\circ}C}$ в зависимости от частоты;

k_{RT} – коэффициент коррекции $I_{ном. 100кГц, 105^{\circ}C}$ в зависимости от температуры

окружающей среды;

$k_{tg \delta}$ – коэффициент коррекции $tg \delta$ в зависимости от частоты и температуры;

k_Z – коэффициент коррекции Z в зависимости от частоты и температуры;

M_y – удельная материалоемкость, г/Кл · ч;

m – масса конденсатора, г;

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						45

$R_{\text{экв}}$ – эквивалентное последовательное сопротивление, Ом;
 $R_{\text{экв. } 100\text{Гц. } 20^{\circ}\text{C}}$ – эквивалентное последовательное сопротивление, при $T = 20^{\circ}\text{C}$, $F = 100$ Гц, Ом;
 $\text{tg } \delta$ – тангенс угла потерь, %;
 $\text{tg } \delta_{120\text{Гц. } 20^{\circ}\text{C}}$ – тангенс угла потерь, при $T = 20^{\circ}\text{C}$, $F = 120$ Гц, %;
 $U_{\text{ном}}$ – номинальное напряжение конденсатора, В;
 U_t – сумма амплитуды переменной и постоянной составляющих напряжения, В;
 Z – полное сопротивление, Ом;
 $Z_{100\text{кГц. } 20^{\circ}\text{C}}$ – полное сопротивление, при $T = 20^{\circ}\text{C}$, $F = 100$ кГц, Ом;
 $\Delta C_{\text{и}}$ – изменение емкости измеренное, %;
 Q – заряд конденсатора, Кл;
 t_{λ} – наработка конденсатора, ч;
 λ – интенсивность отказов, 1/ч.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.062ТУ

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 военного назначения. Методы испытаний	6.2.3, 7.1.1, 7.2.2, 7.2.3, 7.2.4, 7.2.5, 7.2.6, 7.2.7, 7.2.13, 7.4.1, 7.4.2, 7.5.2.4
ГОСТ 2850-95 Картон асбестовый. Технические условия	7.2.5, 7.2.6
ГОСТ 8273-75 Бумага оберточная. Технические условия	7.2.10, 7.2.11
ГОСТ 9805-84 Спирт изопропиловый. Технические условия	9.5
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	4.7.3
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов, категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1
ГОСТ 19113-84 Канифоль сосновая. Технические условия	9.5
ГОСТ 21493-76 Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний	4.5.1.2, 6.5.1, 7.5.4.1, 8.2
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

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.062ТУ

Лист

47

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, 4.6.3
ГОСТ 28885-90 Конденсаторы. Методы измерений и испытаний	7.2.8, 7.3.1, 7.3.2
ГОСТ 30668-2000 Изделия электронной техники. Маркировка	4.6.1, 7.6.1
ГОСТ IEC 60062-2014 Коды для маркировки резисторов и конденсаторов	4.6.2, 4.6.3
ГОСТ Р 53711-2009 Изделия электронной техники. Правила приемки	6.1
ГОСТ Р 55753-2013 Комплексная система общих технических требований. Изделия электронной техники. Требования к обеспечению и контролю качества	5.1, 5.2
ГОСТ Р 55756-2013 Изделия электронной техники. Общие технические требования	1, 4.8.1
ГОСТ Р 55878-2013 Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия	9.5
ГОСТ Р 57437-2017 Конденсаторы. Термины и определения	1
ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества	6.3.5
ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Система менеджмента качества. Требования	5.1, 5.2
РД 11 070.001-77 Изделия электронной техники. Порядок отбора, утверждения и хранения образцов внешнего вида	Приложение Г

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЕВАЯ.673541.062ТУ

Лист

48

Окончание таблицы Б.1

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, приложения ТУ, в котором дана ссылка
ОСТ 11 0481-87 Коиденсаторы. Методы уско- ренной оценки долговечности	7.5.2.7, 7.5.3.4
ОСТ 11 0518-87 Коиденсаторы. Руководство по применению	9.1, 10.1
ОСТ 11 070.050-84 Конденсаторы и резисторы. Методы ускоренной оценки сохраняемости	7.5.4.2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Подп. и дата			49
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение В
(обязательное)

Перечень прилагаемых документов

В.1 Копия габаритного чертежа ЕВАЯ.673541.062 ГЧ на 1-м листе

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Приложение Г
(обязательное)

Описание внешнего вида конденсаторов

Внешний вид конденсаторов должен соответствовать требованиям настоящих технических условий и конструкторской документации ЕВАЯ.673541.062.

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 Рябоватость до 15 % общей площади корпуса конденсатора, не мешающая чтению маркировки.

Г.5 Подрезка корпуса при завальцовке.

Г.6 Следы инструмента на корпусе конденсатора при зиговке-завальцовке, не мешающая чтению маркировки.

Г.7 Риски от высадочного инструмента.

Г.8 След на дне корпуса от инструмента при нанесении клапана.

Г.9 Задир металла на дне корпуса (на поверхности клапана) высотой до 0,3 мм.

Г.10 Разнобокая зиговка, не выходящая за габаритные размеры.

Г.11 Узкий край завальцовки.

Г.12 Неровный край завальцовки.

Г.13 Гранность при завальцовке.

Г.14 Эллипсность завальцовки не более 0,6 мм.

Г.15 Следы при завальцовке на втулке.

Г.16 Допустимая вогнутость дна корпуса до 0,05 мм.

Г.17 Незначительные сколы на втулке.

Г.18 Точечные разряды на корпусе. Точечные разряды на выводах на расстоянии 5 мм от корпуса без нарушения покрытия. Общее количество не более 3-х шт.

Г.19 Выпуклость втулки, не выходящая за габаритные размеры.

Г.20 Утопание втулки от торца корпуса до 0,5 мм.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	Лист
						51

- Г.21 Светлые полосы на трубочке, не мешающие чтению маркировки.
- Г.22 Неплотное прилегание трубки, не выходящее за габаритные размеры.
- Г.23 Незначительная шероховатость при усадке трубки, не мешающая чтению маркировки.
- Г.24 Неровная порезка трубки.
- Г.25 Незначительная деформация знаков маркировки при усадке трубки, не мешающая чтению маркировки.
- Г.26 Допустимый перекося маркировки на 1/3 высоты знака шрифта.
- Г.27 Смещение знака плюс («+») на $\pm 30^\circ$ от осевой линии.
- Г.28 Бледная маркировка, обеспечивающая прочтение маркировки.
- Г.29 Следы старой маркировки на трубке, не мешающие чтению маркировки.
- Г.30 Допустимая расплывчатость маркировочных знаков на корпусе и трубке, не мешающая чтению маркировки.
- Г.31 Прерывистость маркировочных знаков на толщину линий, не мешающая чтению маркировки.
- Г.32 Незначительные наплывы припоя в пределах допуска на диаметр вывода.
- Г.33 Деформация проволочного вывода, не влияющая на качество паяемости.
- Г.34 Допустимая изогнутость по длине вывода (изгиб на расстоянии не менее 2,5 мм от корпуса).
- Г.35 Потемнение вывода при условии сохранения паяемости на расстоянии 1,5 мм от корпуса.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата					Лист
					ЕВАЯ.673541.062ТУ				52
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

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

Изм.	
Лист	
№ док-м.	
Подп.	
Дата	

Приложение Д (справочное)

Кодированное условное обозначение конденсаторов (идентификационный номер (partnumber))

Конденсатор К50-104 – 16 В – 220 мкФ (±20) % – И – А ЕВАЯ.673541.062ТУ (К50-104-016-227М-D8H12-РЕТ2А-1)

1	2	3	4	5	6	7	8
Конденсатор К50-104	16В	220мкФ	±20%	D=8мм	H=11,5мм	РЕТ	ЕВАЯ.673541.062ТУ
К50-104	016	227	М	D8	H12	РЕТ2А	1

1. К50-104 - конденсатор К50-104.

2. Код номинального напряжения:

Код	U _{ном} , В
016	16
025	25
035	35
050	50
063	63
100	100

3. Код номинальной емкости в пикофарадах:

Код	C _{ном} , мкФ
106	10
476	47
107	100
227	220
477	470
108	1000
228	2200

4. Код допуска по емкости:
М (± 20 %).

5. Код диаметра конденсатора:

Код	D, мм
D5	5,0
D7	6,3
D8	8,0
D10	10,0
D12	12,5
D18	18,0

6. Код высоты конденсатора:

Код	H, мм
H11	11,0
H12	11,5
H13	12,5
H16	16,0
H20	20,0
H32	31,5
H35	35,0
H40	40,0

7. Код изоляции

Код	Расшифровка
РЕТ	Изолированные, упаковка россыпью

Код	Расшифровка
РЕТ2А	Изолированные, упаковка для автоматизированного монтажа в бумажных лентах с расстоянием между осями выводов конденсатора 2 мм
РЕТ3А	Изолированные, упаковка для автоматизированного монтажа в бумажных лентах с расстоянием между осями выводов конденсатора 2,5 мм
РЕТ4А	Изолированные, упаковка для автоматизированного монтажа в бумажных лентах с расстоянием между осями выводов конденсатора 3,5 мм
РЕТ5А	Изолированные, упаковка для автоматизированного монтажа в бумажных лентах с расстоянием между осями выводов конденсатора 5 мм

8. Код ТУ

Код	Номер ТУ
1	ЕВАЯ.673541.062ТУ

ЕВАЯ.673541.062ТУ

53

Лист

Лист регистрации изменений

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

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

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ЕВАЯ.673541.062ТУ	54