

Начальник службы качества *А.М. Акеев*
Главный метролог *В.А. Бушланов*
22.02.06

Группа Э 21

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ОАО "Элеконд"

В.С. Конышев

2006г



КОНДЕНСАТОРЫ ОКСИДНО-ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

ТАНТАЛОВЫЕ

K53-69

Технические условия

АДПК.673547.006 ТУ

Введены впервые



Дата введения

СОГЛАСОВАНО

ОАО "Ижевский радиозавод"

Главный конструктор

В.Л. Колотов

2006г

Главный инженер ОАО "Элеконд"

А.В. Степанов

2006 г

Главный конструктор ОКР

Л.Н. Цыплакова

2006 г

Инв. № подл.	16445
Подп. и дата	<i>17.03.06</i>
Взам. инв. №	
Инв. № оцел.	
Подп. и дата	

Продолжение титульного листа

Конденсаторы оксидно-полупроводниковые
танталовые К53-69
Технические условия
АДПК.673547.006 ТУ

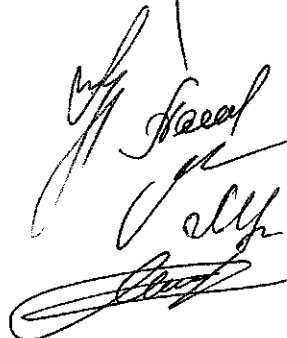
Рекомендуется государственной комиссией к утверждению

Председатель комиссии:



А.В.Степанов

Члены комиссии:



В.П.Лебедев

А.Г.Балабанов

Л.В.Сыркина

Л.Н.Цыплакова

О.С.Михайлов

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубли.	Подп. и дата
16445	17.03.06			

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие технические условия (ТУ) распространяются на оксидно-полупроводниковые танталовые полярные конденсаторы чип-исполнения (защищенные) постоянной емкости К53-69 (далее конденсатор), предназначенные для поверхностного монтажа в цепях постоянного и пульсирующего токов, и в импульсном режиме, изготавливаемые для нужд народного хозяйства.

Конденсаторы изготавливают в исполнении, пригодном как для ручной, так и автоматизированной сборки аппаратуры по ГОСТ 20.39.405.

Вид климатического исполнения конденсаторов ВЗ.1 ГОСТ 15150.

Конденсаторы, поставляемые по данным ТУ, должны удовлетворять требованиям ОСТ В 11 0025 «Конденсаторы постоянной емкости оксидно-полупроводниковые. Общие технические условия с дополнениями и уточнениями, приведенными в соответствующих разделах настоящих ТУ.

Термины в области конденсаторов установлены в ГОСТ Р 57437.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

ГОСТ 8.051-81 ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм.

ОСТ В 11 0025-84 Конденсаторы постоянной емкости оксидно-полупроводниковые. Общие технические условия.

ОСТ В 11 0518 Конденсаторы. Руководство по применению.

ГОСТ 20.39.405-84 Изделия электронной техники и электротехнические для автоматизированной сборки аппаратуры. Общие требования.

ГОСТ 20.57.406-81 Изделия электронной техники, квантовой электроники и электротехнические. Методы испытаний.

ГОСТ 9805-84 Спирт изопропиловый. Технические условия.

ГОСТ 10316-78 Гетинакс и стеклотекстолит фольгированные. Технические условия.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	16.08.19
Инв. № подл.	16.08.19

11 ЕВА.Я. 145-2012 Сур 19.04.12
10 ЕВА.Я. 384-2019 Сур 17.06.19

7	Зам.	ЕВА.Я. 587-2018 Сур	20.08.18
8		ЕВА.Я. 645-2018 Сур	21.09.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.

АДПК.67354.7.006ТУ

Разраб.	Масалев	06.08.18	Конденсаторы оксидно-полупроводниковые танталовые К53-69 Технические условия
Проб.	Цыплакова	06.08.18	
Гл. техн.	Ковин	17.08.18	
Н.контр.	Беляева	08.08.18	
Утв.	Степанов	17.08.18	

Лит.	Лист	Листов
A	2	42/45
ОАО «Электонд»		

Копировал

Формат А4

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия.

ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.

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.

ГОСТ 19113-84 Канифоль сосновая. Технические условия.

ГОСТ 21493-76 Изделия электронной техники. Требования по сохраняемости и методы испытаний.

ГОСТ 21930-76 Припой оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия.

ГОСТ 23088-80 Изделия электронной техники. Требования к упаковке, транспортированию и методы испытаний.

ГОСТ 25359-82 Изделия электронной техники. Общие требования по надежности и методы испытаний.

ГОСТ 25360-82 Изделия электронной техники. Правила приемки.

ГОСТ 26192-84 Конденсаторы постоянной емкости. Коды цветовые для маркировки.

ГОСТ 27597-88 Изделия электронной техники. Методы оценки коррозионной стойкости.

ГОСТ 28885-90 Конденсаторы. Методы измерений и испытаний.

ГОСТ 30668-2000 Изделия электронной техники. Маркировка.

ГОСТ Р 55878-2013 Спирт этиловый технический гидролизный ректифицированный. Технические условия.

ГОСТ Р 57437-2017 Конденсаторы. Термины и определения.

РД 11 070.001-77 Порядок отбора, утверждения и хранения образцов внешнего вида.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дудл.	Подп. и дата
16445	09.08.18			
7	Зам	СВАЯ.584-2018	Суд	20.08.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДПК.67354.7.006ТУ				Лист
				3

3 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И РАЗМЕРЫ

3.1 Конденсаторы изготавливают одного типа в соответствии с рисунком 1 и таблицами 1; 2

Т а б л и ц а 1 – Габаритные размеры

Код корпуса	L, мм	B, мм	H, мм	P*, мм	W, мм
A	3,2±0,2	1,6±0,2	1,6±0,2	0,8±0,3	1,2±0,1
B	3,5±0,2	2,8±0,2	1,9±0,2	0,8±0,3	2,2±0,1
C	6,0±0,3	3,2±0,3	2,5±0,3	1,3±0,3	2,2±0,1
D	7,3±0,3	4,3±0,3	2,9±0,3	1,3±0,3	2,4±0,1
E	7,3±0,3	4,3±0,3	4,1±0,3	1,3±0,3	2,4±0,1
X	7,3±0,3	6,1±0,3	3,45±0,3	1,4±0,3	3,1±0,1

*Размеры проверки не подлежат

Т а б л и ц а 2 – Типономиналы конденсаторов

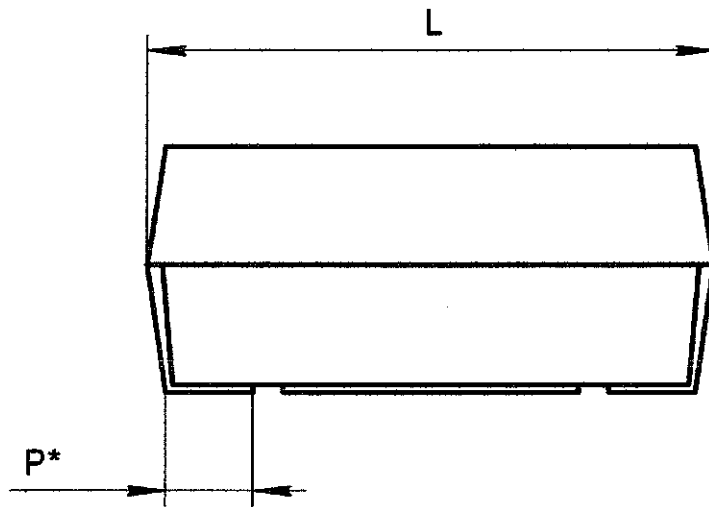
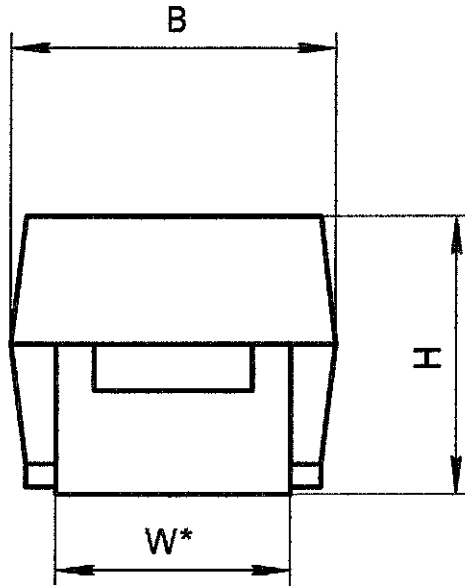
Сном. мкФ	U, В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
	Код корпуса								
0,1	-	-	-	-	-	-	A	A	A
0,15	-	-	-	-	-	-	A	A	A,B
0,22	-	-	-	-	-	-	A	A	A,B
0,33	-	-	-	-	-	-	A	A	A,B
0,47	C	C	C	C	C	A,C	A,B,C	A,B,C	B,C
0,68	C	C	C	C	A,C	A,C	A,B,C	A,B,C	B,C
1	C	C	C	A,C	A,C	A,B,C	A,B,C	B,C	B,C,D
1,5	C	C	A,C	A,C	A,C	A,B,C	B,C	C	C,D
2,2	C	A,C	A,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	B,C,D	B,C,D	C,D
3,3	C	A,C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	B,C	C,D,E	C,D,E	C,D,E
4,7	C	A,C	A,B,C	A,B,C	B,C	B,C	C,D,E	C,D,E	D,E
6,8	C	A,B,C	A,B,C	A,B,C	B,C	B,C,D	C,D,E	C,D,E	D,E
10	B,C	A,B,C	B,C	B,C	B,C	C,D	D,E	D,E	D,E,X
15	B,C	A,B,C	B,C	B,C,D	B,C,D	C,D,E	D,E	D,E	E,X
22	B,C	B,C	B,C	C,D	C,D	D,E	E	E	-
33	B,C	B,C,D	B,C,D	C,D	C,D,E	E	E,X	-	-
47	C	B,C,D	B,C,D	C,D,E	D,E	E	-	-	-
68	C,D	C,D	C,D	D,E	D,E	E,X	-	-	-
100	C,D	B,C,D,E	C,D,E	D,E	E,X	-	-	-	-
150	C,D	C,D,E	D,E	E,X	E,X	-	-	-	-
220	C,D	D,E	D,E	E,X	-	-	-	-	-
330	D,E	D,E	E,X	-	-	-	-	-	-
470	D,E	E,X	E,X	-	-	-	-	-	-
680	E	E,X	-	-	-	-	-	-	-
1000	E	X	-	-	-	-	-	-	-

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

11
 Изм. Лист
 ЭВАНЭ.154-1001-001
 № докум.
 Подп.
 19.04.22
 Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Лист
4



* Размеры проверки не подлежат.

Рисунок 1

Инв. № подл.	Подп. и дата
16445	17.03.06
Взам. инв. №	Инв. № дьял.
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
5

3.2 Номинальная емкость конденсаторов $C_{ном}$ соответствует значениям, указанным в таблице 2.

Допускаемое отклонение по емкости $\pm 10\%$; $\pm 20\%$; $\pm 30\%$; $\pm 5\%$ - по специальному заказу.

3.3 Номинальное напряжение $U_{ном}$ соответствует значениям, указанным в таблице 2.

3.4 Условное обозначение конденсаторов при заказе и в конструкторской документации другой продукции состоит из:

- слова «Конденсатор»;
- обозначения типа конденсатора «К53-69»;
- обозначения кода корпуса (А, В, С, D, Е, Х);
- указания номинального напряжения конденсатора по ГОСТ 28884;
- указания номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- указания допускаемого отклонения номинальной емкости по ГОСТ 28884;
- обозначения настоящих ТУ.

Пример условного обозначения:

Конденсатор К53-69 «С» – 4 В – 47 мкФ $\pm 10\%$ АДПК.673547.006 ТУ.

При необходимости поставки конденсаторов в исполнении, предназначенном для автоматизированной сборки аппаратуры, в договоре на поставку должно быть помещено соответствующее указание.

4 Технические требования

4.1 Общие требования

Конденсаторы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями настоящих технических условий АДПК.673547.006 ТУ по конструкторской документации, утвержденной в установленном порядке.

Комплект конструкторской документации:

корпус «А» - ЕВАЯ.673547.078;

корпус «В» - ЕВАЯ.673547.077;

корпус «С» - ЕВАЯ.673547.032;

корпус «D» - ЕВАЯ.673547.033;

корпус «Е» - ЕВАЯ.673547.034;

корпус «Х» - ЕВАЯ.673547.079.

4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры конденсаторов должны соответствовать приведенным на рисунке 1 и таблице 1.

Инд. № подл.	Подп. и дата
16745	04 19.04.22
Взам. инв. №	
Инд. № дробл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.673547.006ТУ	Лист
11	3 от 1	ЕВАЯ.1542022.004	19.04.22			6

4.2.2 Внешний вид конденсаторов должен соответствовать описаниям образцов внешнего вида и образцам внешнего вида, отобранным и утвержденным в порядке, установленном РД 11.070.001.

Срок действия образцов – 2 года.

Образцы потребителям не высылаются.

4.2.3 Масса конденсаторов не должна превышать значений, указанных в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Масса конденсаторов

Код корпуса	А	В	С	Д	Е	Х
Масса, г, не более	0,05	0,06	0,3	0,5	0,7	0,8

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

4.2.5 Контактные площадки конденсаторов должны обладать способностью к пайке в течение 18 месяцев с даты их изготовления при условии соблюдения режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделе 9.

4.2.6 Конденсаторы должны быть теплостойкими при пайке при условии соблюдения режимов и правил выполнения пайки, указанных в разделах 9.

4.2.7 Контактные узлы конденсаторов должны выдерживать воздействие сдвигающей силы не менее величины, указанной в таблице 4.

Т а б л и ц а 4 – Значения величины сдвигающей силы

Код корпуса	А, В, С, D, Е, Х
Величина сдвигающей силы, Н (кгс)	6,5 (0,65)

4.2.8 Конденсаторы не должны иметь резонансных частот в диапазоне с верхней границей частоты 5000 Гц при креплении конденсаторов пайкой за контактные площадки с приклейкой или заливкой.

4.2.9 Конденсаторы должны быть трудногорючими.

Инв. № подл.	16445
Подп. и дата	Д4 19.04.12
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	11	Зам	ЕВРА. 154-2011 (ср)	19.04.12	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		7

4.2.10 Конденсаторы не должны самовоспламеняться и воспламенять окружающие их элементы и материалы аппаратуры при воздействии в течение 5 минут на конденсатор пульсирующего напряжения, равного номинальному, с допускаемой амплитудой переменной синусоидальной составляющей, определяемой по рисунку 3 на частоте 50 Гц, но не более 20 % допускаемого напряжения.

4.3 Требования к электрическим параметрам и режимам эксплуатации.

4.3.1 Электрические параметры конденсаторов при приемке и поставке должны соответствовать нормам приведенным в 4.3.1.1 - 4.3.1.4.

4.3.1.1 Емкость конденсаторов должна соответствовать номинальному значению $C_{номинал}$ с учетом допускаемого отклонения.

4.3.1.2 Тангенс угла диэлектрических потерь конденсаторов должен быть не более величин, указанных в таблице 5.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № док.	Подп. и дата
16445	Г-н 13.06.			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДПК.673547.006 ТУ				Лист
				8

Т а б л и ц а 5 – Тангенс угла потерь, %

С _{НОМ} МКФ	U _{НОМ} , В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
0,1	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	6,0
0,15	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	6,0
0,22	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	6,0
0,33	-	-	-	-	-	-	6,0	6,0	6,0
0,47	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4 «С» 6 «А»	6,0	6 «В, С» 8 «А»	6,0
0,68	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	4 «С» 6 «А»	6 «В, С» 8 «А»	6 «В, С» 12 «А»	6 «С» 8 «В»
1,0	6,0	6,0	6,0	6 «С» 8 «А»	6,0	6,0	6 «В, С» 8 «А»	6 «С» 8 «В»	8,0
1,5	6,0	6,0	6 «С» 8 «А»	6 «С» 8 «А»	6 «С» 8 «А»	6 «В, С» 8 «А»	6,0	6,0	8,0
2,2	6,0	6 «С» 8 «А»	6 «С» 8 «А»	6 «С» 8 «А,В»	8,0	6 «В, С» 8 «А»	6 «С» 10 «В» 8 «Д»	8 «С, D» 12 «В»	8,0
3,3	6,0	6 «С» 8 «А»	6 «С» 8 «А,В»	8,0	8 «В, С» 10 «А»	6 «С» 8 «В»	6 «С, D» 8 «Е»	8,0	8,0
4,7	6,0	6 «С» 8 «А»	8,0	8 «В, С» 10 «А»	8,0	8 «С» 12 «В»	8,0	8,0	8,0
6,8	6,0	8,0	8 «В, С» 10 «А»	8 «В, С» 10 «А»	8 «С» 10 «В»	8 «С, D» 12 «В»	8 «D, E» 12 «С»	8 «Е» 10 «D» 14 «С»	8,0
10	8,0	8 «В, С» 14 «А»	8,0	8 «С» 10 «В»	8 «С» 10 «В»	8,0	8,0	8 «Е» 10 «D»	8 «Е» 12 «D» 10 «X»
15	8,0	8 «В, С» 14 «А»	8 «С» 10 «В»	8 «С, D» 10 «В»	8 «С, D» 10 «В»	8 «D, E» 10 «С»	8 «Е» 10 «D»	8 «Е» 10 «D»	8 «Е» 10 «X»
22	8,0	8,0	8 «С, В» 10 «В»	8 «D» 10 «С»	8 «D» 10 «С»	8 «Е» 10 «D»	10,0	10,0	
33	8,0	8 «С, D» 12 «В»	8 «С, D» 10 «В»	8 «D» 10 «С»	8 «D, E» 10 «С»	10,0	10,0		-
47	8,0	12 «В» 10 «С» 8 «D»	8 «D» 16 «В» 10 «С»	8 «D, E» 12 «С»	8 «Е» 10 «D»	10,0	-	-	-
68	8,0	10 «С» 8 «D»	10 «С» 8 «D»	10,0	8 «Е» 10 «D»	12,0	-	-	-

Изм. № подл. 16445
 Подп. и дата 19.04.22
 Взам. инв. №
 Инв. № дудл.
 Подп. и дата

Изм. Лист № докум. Подп. Дата
 АДПК.673547.006ТУ
 Лист 9

Окончание таблицы 5

С _{НОМ} , МКФ	U _{НОМ} , В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
100	10,0	16 «В» 10«С,D,E»	10,0	12,0	10,0	-	-	-	-
150	10 «D» 12 «С»	10,0	12,0	12,0	12,0	-	-	-	-
220	10 «D» 14 «С»	12,0	12,0	14,0	-	-	-	-	-
330	12 «E» 14 «D»	12,0	12,0	-	-	-	-	-	-
470	12 «E» 14 «D»	12,0	14,0	-	-	-	-	-	-
680	16,0	12,0	-	-	-	-	-	-	-
1000	20,0	16,0							

Инд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
16445	Оч 19.04.22			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
11	Зам	ЕВ12.154-1012.ср.ч		19.04.22		9а

4.3.1.3 Ток утечки $I_{ут.}$, мкА, конденсаторов должен быть не более величин, указанных в таблице 6.

Т а б л и ц а 6 – Ток утечки конденсаторов, мкА

С _{НОМ} , мкФ	U _{НОМ} , В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
0,1	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5
0,15	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5
0,22	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5
0,33	-	-	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5
0,47	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
0,68	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8
2,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1
3,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,7
4,7	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	1,2	1,7	2,0	2,4
6,8	0,5	0,5	0,7	1,1	1,4	1,7	2,4	3,0	3,5
10	0,5	0,6	1,0	1,6	2,0	2,5	3,5	4,0	5,0
15	0,6	0,9	1,5	2,4	3,0	3,8	5,3	6,0	7,5
22	0,9	1,4	2,2	3,6	4,4	5,5	7,7	8,8	-
33	1,3	2,1	3,3	5,3	6,6	8,3	11,0	-	-
47	1,9	3,0	4,7	7,5	9,4	11,8	-	-	-
68	2,7	4,3	6,8	10,9	13,6	17,0	-	-	-
100	4,0	6,3	10,0	16,0	20,0	-	-	-	-
150	6,0	9,5	15,0	24,0	30,0	-	-	-	-
220	8,8	13,9	22,0	35,2	-	-	-	-	-
330	13,2	20,8	33,0	-	-	-	-	-	-
470	18,8	29,6	47,0	-	-	-	-	-	-
680	27,2	42,8	-	-	-	-	-	-	-
1000	40	63	-	-	-	-	-	-	-

4.3.1.4 Эквивалентное последовательное сопротивление $R_{экв.}$ Ом, конденсаторов на частоте 100 кГц должно соответствовать величинам, указанным в таблице 7.

Инд. № подл. 10445	Подп. и дата 19.04.22	Подп. и дата
		Инд. № докл.
Инд. № докл.	Подп. и дата	Инд. № докл.
		Взам. инв. №

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
11	Зам	ЕВАЯ.134-2021.6.24.19.04.22				10

Т а б л и ц а 7 – Эквивалентное последовательное сопротивление, Ом

С _{ном} , мкФ	U _{ном} , В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
0,1	-	-	-	-	-	-	20 «А»	20 «А»	20 «А»
0,15							19 «А»	19 «А»	19 «А» 16 «В»
0,22	-	-	-	-	-	-	18 «А»	18 «А»	14 «В» 18 «А»
0,33	-	-	-	-	-	-	15 «А»	15 «А»	10 «В» 16 «А»
0,47	13,0	13,0	12,0	11,0	11,0	14 «А» 11 «С»	8 «В» 11 «С» 14 «А»	9 «В» 10 «С» 12 «А»	9,0
0,68	13,0	12,0	11,0	10,0	12 «А» 10 «С»	10,0	6,5 «В» 8 «С» 12 «А»	8,0 «В,С» 12 «А»	8 «В» 7 «С»
1,0	12,0	11,0	10,0	9 «С» 12 «А»	10 «А» 9 «С»	5 «В» 8 «С, А»	5 «В» 7 «С» 8 «А»	8 «В» 6,5 «С»	5,5 «С» 5 «D» 8 «В»
1,5	11,0	10,0	8 «А» 9 «С»	8,0	8,0	5 «В» 7 «С» 8 «А»	5 «В» 6 «С»	5,0	4,5 «С» 4,4 «D»
2,2	10,0	8, «А» 10 «С»	8 «А» 7 «С»	6 «А,В» 6,5 «С»	3,5 «В» 6 «С» 7 «А»	4,5 «В» 6 «С» 7,5 «А»	6,0 «В» 4 «С, D»	3,5 «С» 3,3 «D» 6 «В»	3,5
3,3	9,0	8 «А» 7 «С»	6 «А,В» 5,5 «С»	3,5 «В» 5 «С» 6 «А»	3,5 «В» 4 «С» 7 «А»	3,5 «В» 4 «С»	3,0 «С» 2,8 «D» 2,5 «E»	3,5 «С» 2,6 «D» 1,8 «E»	2,5 «С» 3 «D» 1,2 «E»
4,7	7,0	6 «А» 5,5 «С»	3,5 «В» 4,5 «С» 8 «А»	3,5 «В» 4 «С» 7 «А»	3,5 «В» 3 «С»	3,5 «В» 3,2 «С»	2 «D» 2,5 «С, E»	3,0 «С» 1,5 «D» 1,6 «E»	1,5 «D» 0,8 «E»
6,8	6,0	6 «А» 3,5 «В» 4,5 «С»	3,5 «В» 4 «С» 5,5 «А»	3,5 «В» 3 «С» 7 «А»	3,5 «В» 2,5 «С»	3,8 «В» 2 «С» 1,9 «D»	3,5 «С» 1,8 «D» 1,3 «E»	4,0 «С» 2,5 «D» 1,2 «E»	1 «E» 1,2 «D»
10	3,5 «В» 4,5 «С»	5 «А» 3,5 «В» 4 «С»	3,5 «В» 3,8 «С»	3,5 «В» 2,5 «С»	3 «В» 1,8 «С»	1,5 «С» 1,6 «D»	1,6 «D» 1,4 «E»	0,9 «E» 1,0 «D»	0,7 «E» 1 «D, X»
15	3,5 «В» 4 «С»	3,5 «В» 3,8 «С» 4,5 «А»	3,5 «В» 2,5 «С»	2,5 «В» 1,8 «С» 1,6 «D»	2 «В» 1,7 «С» 1,4 «D»	1,2 «CD» 1 «E»	0,8 «D» 0,9 «E»	0,9 «E» 1,2 «D»	0,7 «E» 0,8 «X»
22	3,5	3,5 «В» 2,5 «С»	1,8 «С» 1,5 «В»	1,6	1,2 «С» 1,4 «D»	0,8	0,8	0,8	-
33	3,5 «В» 2,5 «С»	3,5 «В» 1,8 «С» 1,6 «D»	1,5 «С» 1,4 «В, D»	1,2 «С» 1,4 «D»	1,2 «С» 0,8 «D, E»	0,8	0,6 «E, X»	-	-
47	2,3	3 «В» 1,6 «С» 1,5 «D»	3 «В» 1,2 «С» 1,4 «D»	1,2 «С» 0,8 «D, E»	0,7 «D» 0,8 «E»	0,8	-	-	-
68	1,6 «С» 1,4 «D»	1,2 «С» 1,4 «D»	1,2 «С» 0,8 «D»	0,7 «D» 0,8 «E»	0,7 «D» 0,8 «E»	0,9 «X» 0,8 «E»	-	-	-

Подп. и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подп. и дата
 Инв. № подл.
 16445

Изм. Лист
 11
 Взам. инв. № 157
 № докум. 157
 Подп. 19.04.22
 Дата 19.04.22

АДПК.673547.006ТУ

Лист
11

Окончание таблицы 7

С НОМ МКФ	U _{НОМ} В								
	4	6,3	10	16	20	25	32	40	50
100	1,6 «С» 1 «D»	3,5 «В» 0,9 «С» 1,2 «D» 0,8 «E»	1,2 «С» 0,8 «D,E»	0,7 «D» 0,8 «E»	0,5 «E» 0,6 «X»	-	-	-	-
150	1,2 «С» 0,8 «D»	0,9 «С» 0,8 «D,E»	0,8	0,6 «X» 0,8 «E»	0,4 «E» 0,45 «X»	-	-	-	-
220	0,8 «D» 1 «C»	0,8	0,6 «E» 0,5 «D»	0,4 «E» 0,5 «X»	-	-	-	-	-
330	0,8	0,6	0,5 «E» 0,6 «X»	-	-	-	-	-	-
470	0,7 «E» 0,65 «D»	0,6 «E» 0,5 «X»	0,3 «E» 0,4 «X»	-	-	-	-	-	-
680	0,6	0,4 «E» 0,5 «X»	-	-	-	-	-	-	-
1000	0,45	0,35	-	-	-	-	-	-	-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дудл.	Подп. и дата
16445	БГ 19.04.22			

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
11	Зачет	СВА2 184-А002-СрД		19.04.22		11а

4.3.2 Электрические параметры конденсаторов в течение минимальной наработки t_n 4.5.1 в пределах времени, равного сроку службы $T_{сл.}$ при их эксплуатации в режимах и условиях, допускаемых настоящим ТУ, должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 8.

Т а б л и ц а 8 – Значения электрических параметров, изменяющиеся в течение эксплуатации

Параметр, единица измерения	Норма, не более
$\Delta C, \%$	± 30
$tg\delta, \%$	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 5
$I_{ут}, A$	чем в 12 раз значений, указанных в таблице 6
$R_{экв}, Ом$	чем в 5 раз значений, указанных в таблице 7

4.3.3 Электрические параметры конденсаторов в течение минимального срока сохраняемости T_c 4.5.2 при их хранении в условиях, допускаемых настоящими ТУ, должны соответствовать нормам, приведенным в таблице 9.

Т а б л и ц а 9 - Значения электрических параметров, изменяющиеся в течение хранения

Параметр, единица измерения	Норма, не более
$\Delta C, \%$	± 20
$tg\delta, \%$	чем в 3 раз значений, указанных в таблице 5
$I_{ут}, A$	чем в 8 раз значений, указанных в таблице 6
$R_{экв}, Ом$	чем в 3 раз значений, указанных в таблице 7

4.3.4 Предельно-допустимые значения электрических режимов эксплуатации конденсаторов должны соответствовать приведенным в 4.3.4.1-4.3.4.4.

4.3.4.1 Номинальное напряжение конденсаторов в интервале температур от минус $60^\circ C$ до плюс $85^\circ C$ и давлений от $133 \cdot 10^{-6}$ до 292000 Па (от 10^{-6} до 2207 мм.рт.ст.) приведено в таблице 2.

4.3.4.2 Допускаемое напряжение U_i на конденсаторе в интервале температур от минус $60^\circ C$ до плюс $125^\circ C$ определяется по рисунку 2.

4.3.4.3 Допускаемая амплитуда переменной синусоидальной составляющей пульсирующего напряжения U_i не должна превышать значений, определяемых по рисунку 3.

Сумма амплитуды переменной и постоянной составляющей не должна

Инд. № подл.	Подп. и дата
16445	СЧ 19.04.22
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Зам.	ЕДАЗ. 154-1011 от 19.07.21			АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дучл.	Подп. и дата
16445	17.03.06			

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата

Копирован
 АДПК.673547.006 ТУ

Лист	13
------	----

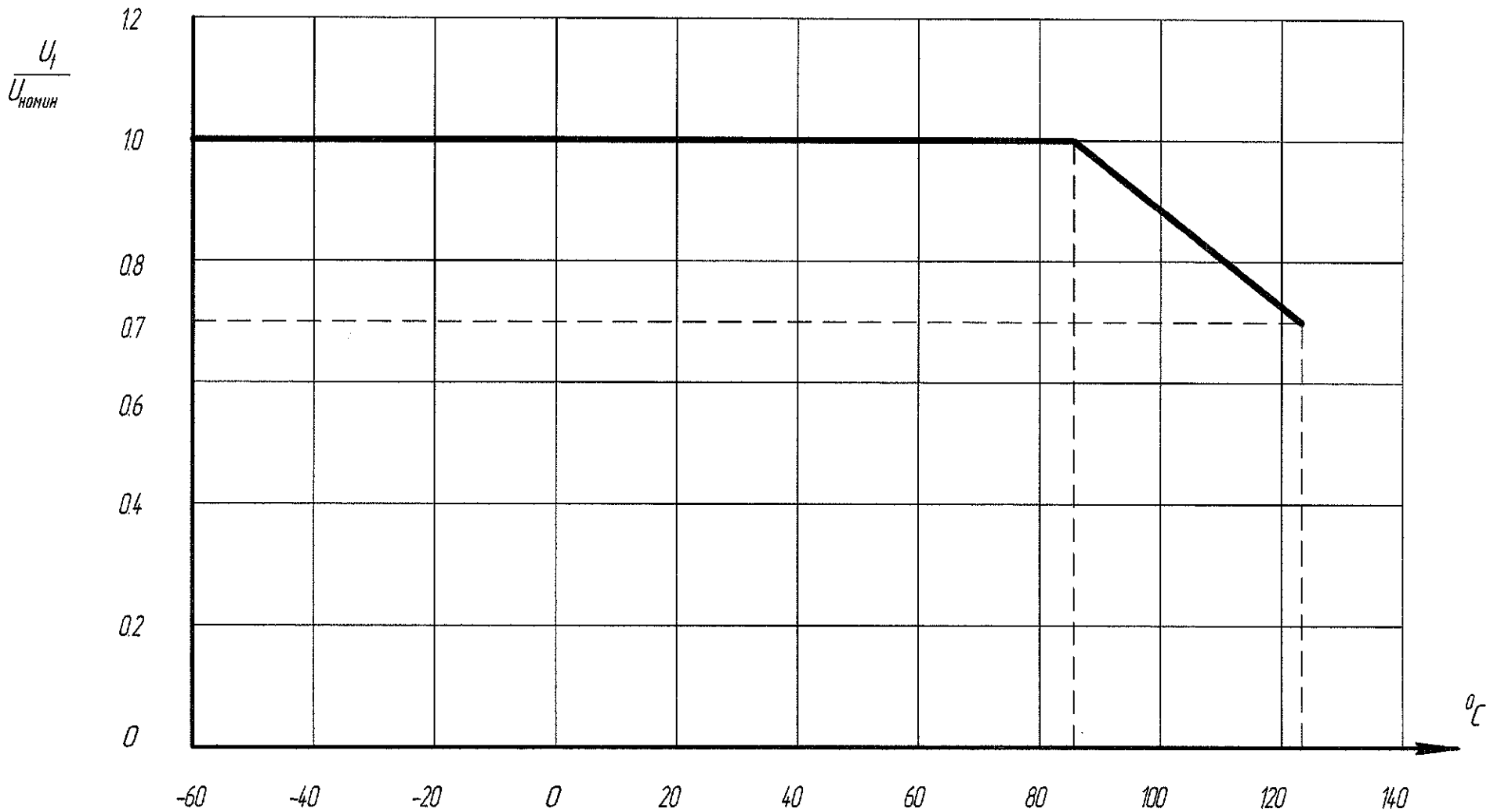
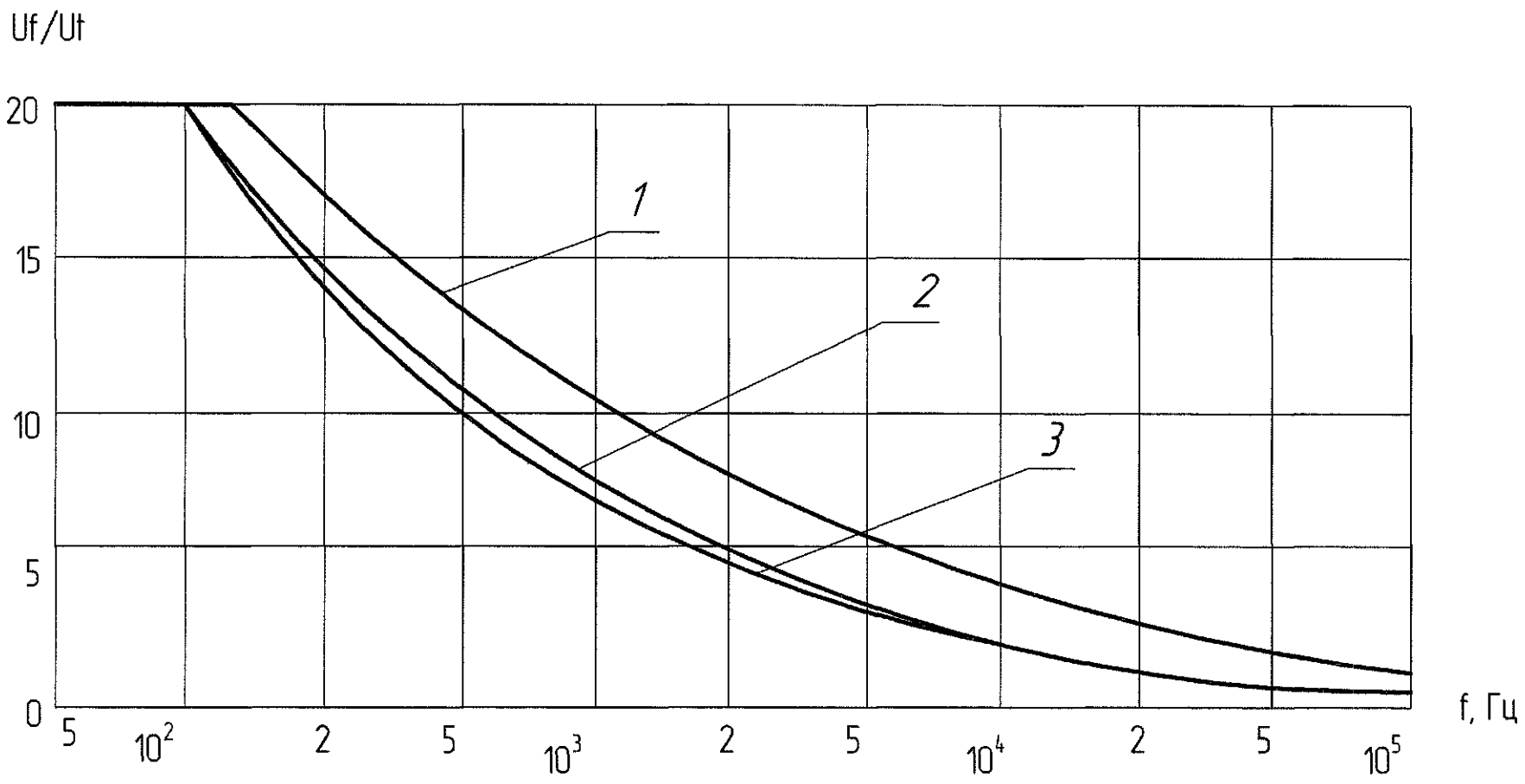


Рисунок 2 Зависимость напряжения от температуры

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № докл.	Подп. и дата
16445	17.03.06			

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Копия
АДПК.673547.006 ТУ
Формат А4
14/1



Для конденсаторов на $U_{ном}$:
 1 - 4 В ...10 В
 2 - 16 В ...32 В
 3 - 40 В ...50 В

Рисунок 3 - Зависимость допускаемой амплитуды переменной синусоидальной составляющей пульсирующего напряжения U_f от частоты

превышать допустимого напряжения.

4.3.4.4 Допускаемый размах импульсного напряжения ΔU_i не должен превышать значений, определяемых по рисунку 4.

При этом допускаемый размах импульсного напряжения ΔU_i не должен превышать допустимого напряжения.

4.4 Требования стойкости к внешним воздействующим факторам

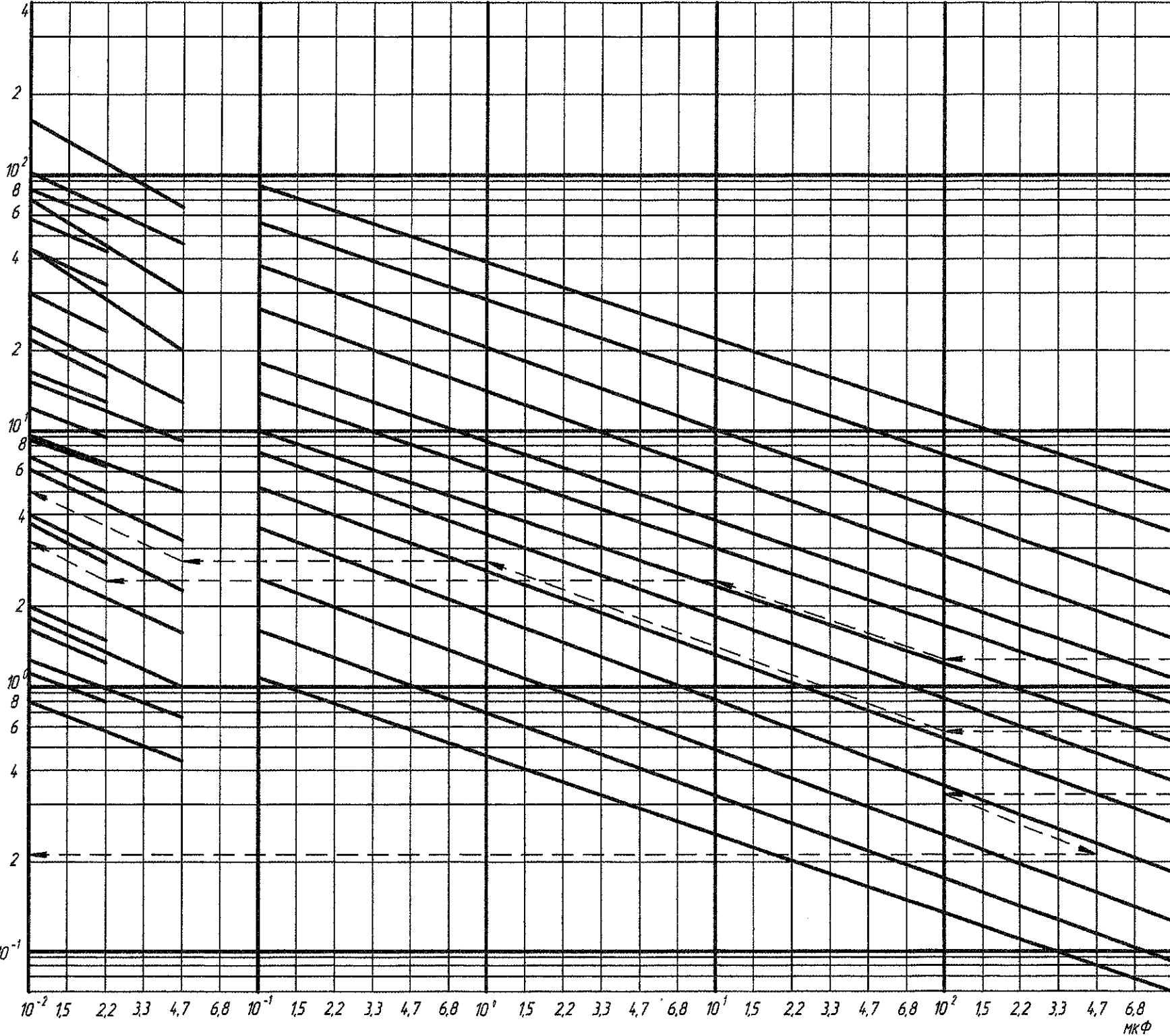
4.4.1 Конденсаторы должны быть стойкими к воздействию механических, климатических факторов, установленных в таблице 10.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дль.	Подп. и дата	АДПК.673547.006 ТУ	Лист
16445	17.03.06					15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

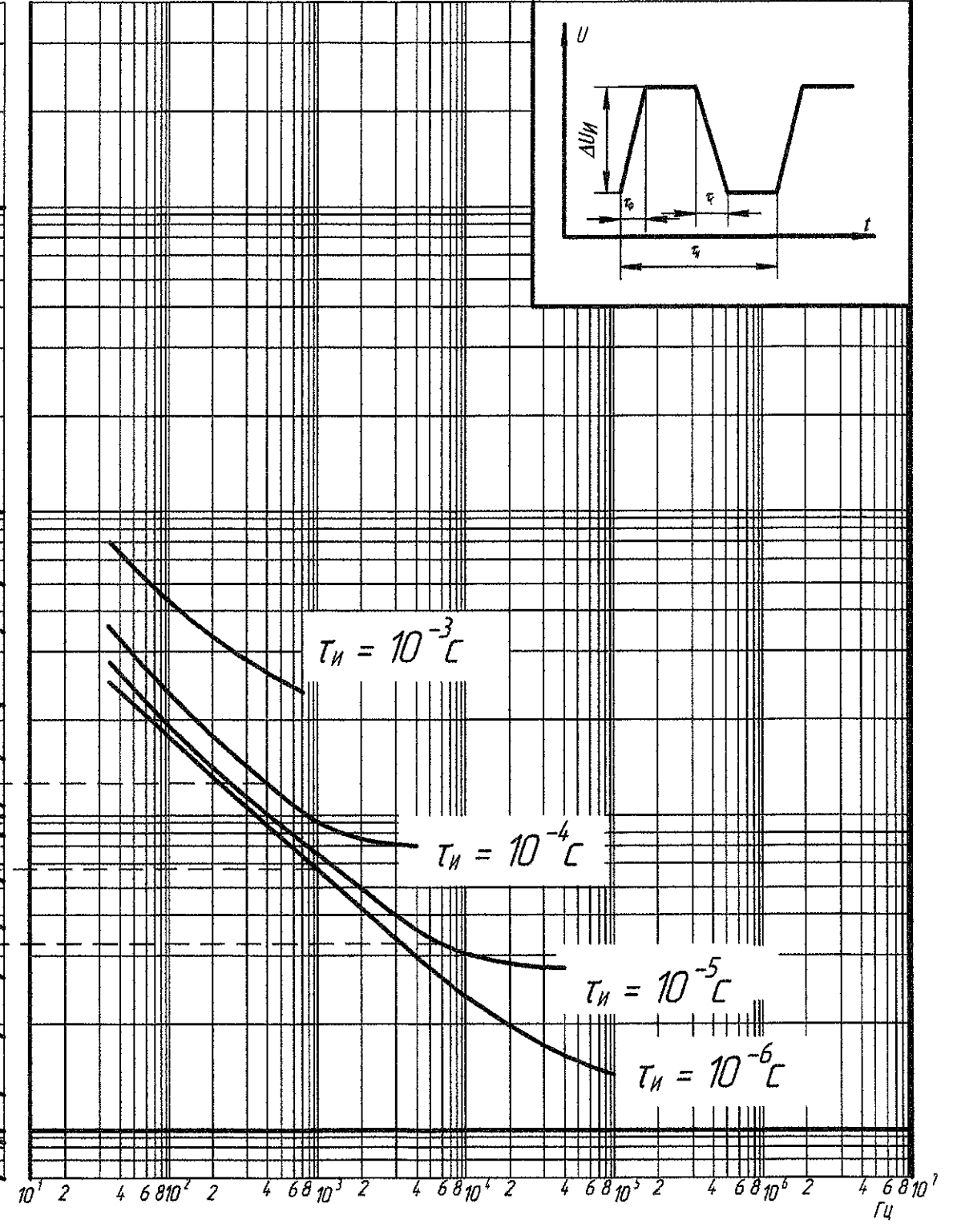
$\Delta U_{и}$

$U_{ном. В}$

4...10 16...32 40, 50



$C_{ном.}$ →



$F_{и}$ →

Инв. № подл. 16445

Взам. инв. № Инв. № докл.

Подп. и дата 6.07.06

Примеры: $\Delta U_{и} \leq U_{ном}$

$F_{и} = 6 \text{ кГц}; \tau = 10^{-5} \text{ с}$ $F_{и} = 400 \text{ Гц}; \tau = 10^{-4} \text{ с}$ $F_{и} = 1 \text{ кГц}; \tau = 10^{-6} \text{ с}$

$C_{ном} = 470 \text{ мкФ}; U_{ном} = 4 \text{ В}$ $C_{ном} = 10 \text{ мкФ}; U_{ном} = 20 \text{ В}$ $C_{ном} = 1 \text{ мкФ}; U_{ном} = 50 \text{ В}$

$\Delta U_{и} = 0,21 \text{ В}$ $\Delta U_{и} = 3,16 \text{ В}$ $\Delta U_{и} = 5,0 \text{ В}$

Рисунок 4. Зависимость допускаемого размаха импульсного напряжения $\Delta U_{и}$ от частоты следования импульсов $F_{и}$, длительности наименьшего из временных интервалов $\tau_{и}$, соответствующих фронту $\tau_{ф}$ или спаду импульса $\tau_{с}$ и номинальной емкости $C_{ном}$

3 30М.ЕВ.А.9256-06 8.02.06.

Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АДПК.67354.7.006 ТУ

Таблица 10

Воздействующий фактор, его характеристики и единицы измерения	Значение характеристики
Механические факторы	
Синусоидальная вибрация: - диапазон частот, Гц - амплитуда ускорения, м/с ² (g)	1-5000 400 (40)
Механический удар одиночного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с ² (g) - длительность действия ударного ускорения, мс	30000 (3000) 0,1 - 2,0
Механический удар многократного действия: - пиковое ударное ускорение, м/с ² - длительность действия ударного ускорения, мс	1500 (150) 1-5
Линейное ускорение, м/с ² (g)	5000 (500)
Акустический шум: - диапазон частот, Гц - уровень звукового давления (относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па)	20-10000 175
Климатические факторы	
Атмосферное пониженное давление: - рабочее, Па (мм рт.ст) - предельное, Па (мм рт.ст)	$133 \cdot 10^{-6}$ (10^{-6}) $1,2 \cdot 10^4$ (90)
Повышенное давление: - значение при эксплуатации, Па (мм.рт.ст.)	$2,92 \cdot 10^5$ (2207)
Повышенная рабочая температура среды, °С	125
Пониженная температура среды: - рабочая, °С - предельная, °С	минус 60 минус 60
Повышенная влажность воздуха при 35 °С	98
Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406	VIII

Способ крепления конденсаторов - пайка за контактные площадки с приклейкой (заливкой) корпуса к плате.

Инд. № подл.	Подп. и дата
16445	17.03.06
Взам. инв. №	Инд. № док.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

4.5 Требования надежности

4.5.1 Требования безотказности

4.5.1.1 Нарботка конденсаторов t_n в режимах и условиях, допускаемых настоящими ТУ, должна быть:

- 25000 часов при температуре от минус 60 до плюс 85 °С;
- 2000 часов при температуре от минус 60 до плюс 125°С,

$U_{исп.} = 0,7 U_{номин.}$;

- 150000 часов при температуре от минус 60 до плюс 55 °С,

$U_{исп.} = 0,2 - 0,6 U_{номин.}$

4.5.1.2 Интенсивность отказов конденсаторов λ в течение наработки t_n , указанной в 4.5.1, отнесенная к нормальным климатическим условиям, при электрических режимах, допускаемых настоящими ТУ, должна быть не более $5 \cdot 10^{-6} 1/ч$, $1 \cdot 10^{-6} 1/ч$ - в облегченном режиме.

4.5.2 Требования сохраняемости

4.5.2.1 Гамма - процентный срок сохраняемости T_c конденсаторов, при хранении в упаковке изготовителя в условиях отапливаемых хранилищ, хранилищ с кондиционированием воздуха, а также вмонтированных в защищенную аппаратуру или находящихся в защищенном комплекте ЗИП, во всех местах хранения должен быть не менее 25 лет.

4.5.2.2 Значение срока сохраняемости T_c в условиях, отличных от 4.5.2.1 устанавливают в зависимости от мест хранения, исходя из коэффициентов сокращения K_c , указанных в таблице 11 для всех климатических районов (кроме районов с тропическим климатом).

Таблица 11

Место хранения	Значение коэффициента, K_c	
	В упаковке изготовителя	в незащищенной аппаратуре
Не отапливаемое помещение	1,5	1,5
Навес или жалюзийное хранилище	1,5	2
Открытая площадка	Хранение не допускается	2

4.6 Требования к маркировке

4.6.1 Маркировка конденсаторов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 30668 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

Изм. № подл.	16/145	Подп. и дата	17/19.03.08	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.673547.006 ТУ		Лист
							18

4.6.2 Маркировки конденсаторов габаритов «С», «D», «E», «X», пример которой приведен на рисунке 4а, должна содержать обозначение:

- 1 – положительного вывода (в виде цветной полосы);
- 2 – номинальной емкости, пФ;
- 3 – кода множителя емкости (таблица 12);
- 4 – типа конденсатора (маркируется только число 69, допускается отсутствие полосы);
- 5 – номинального напряжения, В;
- 6 – кода даты изготовления (таблицы 13, 14);
- 7 – товарный знак завода-изготовителя.

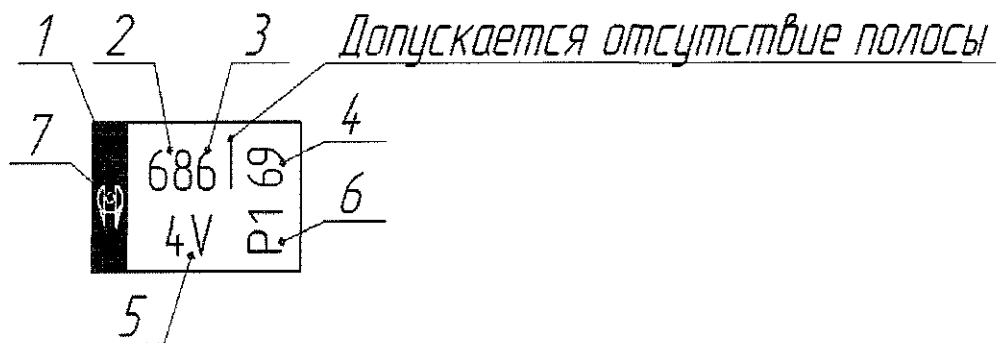


Рисунок 4а – Пример маркировки конденсаторов корпусов «С», «D», «E», «X»

Таблица 12 – Коды множителя емкости

Множитель емкости	Код множителя
10^4	4
10^5	5
10^6	6
10^7	7
10^8	8

Таблица 13 – Коды даты изготовления

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

Коды маркировки, указанные в таблице 13, повторяются каждые 20 лет.

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

04 19.04.22

16445

Изм. Лист 11 Зам. 2022.154-001.001 19.04.22
 № докум. Подп. Дата
 АДПК.67354.7.006ТУ
 Лист 19

Т а б л и ц а 14 – Код месяца изготовления

Месяц	Код	Месяц	Код
Январь	1	Июль	7
Февраль	2	Август	8
Март	3	Сентябрь	9
Апрель	4	Октябрь	0
Май	5	Ноябрь	N
Июнь	6	Декабрь	D

4.6.3 Маркировка конденсаторов габарита «В», пример которой приведен на рисунке 4б, должна содержать обозначение:

- 1 – положительного вывода (в виде цветной полосы);
- 2 – номинальной емкости, пФ;
- 3 – кода множителя емкости (таблица 12);
- 4 – номинального напряжения, В.

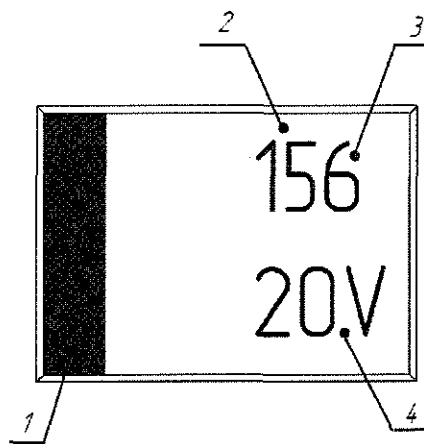


Рисунок 4б – Пример маркировки конденсаторов корпуса «В»

4.6.4 На конденсаторах корпуса «А» маркируется только обозначение полярности в виде цветной полосы.

Пример маркировки корпуса «А» приведен на рисунке 4в.

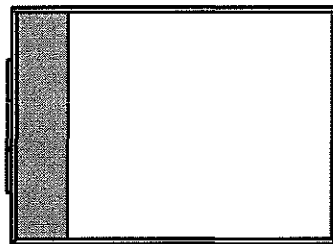


Рисунок 4в – Пример маркировки конденсаторов корпуса «А»

4.6.5. Маркировка конденсаторов должна быть стойкой к воздействию очищающих растворителей (спирто-бензиновой смеси 1:1).

Инв. № подл. 16445
 Подп. и дата 04.10.04.22
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подп. и дата

Инв. № подл.	11	Зам.	ЕВА. 154-1021 480 1304.11	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	19а

4.7 Требования к упаковке

4.7.1 Упаковка конденсаторов производится в соответствии с требованиями ГОСТ 23088 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

Упаковка изделий, предназначенных для автоматической сборки аппаратуры, должна соответствовать требованиям ГОСТ 20.39.405, конструктивная группа XI (исполнение 2). Необходимость поставки изделий в такой упаковке подтверждают в договоре (контракте) на поставку.

4.7.2 Конденсаторы упаковывают в групповую потребительскую и транспортную тару.

4.7.3 Маркировка, наносимая на потребительскую и транспортную тару, производится в соответствии с требованиями ГОСТ 30668.

При этом в состав данных, наносимых на потребительскую тару, включают все данные, входящие в состав условного обозначения конденсаторов при заказе, а также дополнительные сведения о содержании цветных металлов в конденсаторе. Допускается сведения о цветных металлах указывать на ярлыках, вкладываемых в транспортную тару.

На транспортную тару наносятся манипуляционные знаки №1, 3, 11 по ГОСТ 14192.

4.8 Требования безопасности и охраны окружающей среды

4.8.1 Конденсаторы должны быть пожаробезопасными.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ПРОИЗВОДСТВА

5.1 Обеспечение и контроль качества в процессе производства должны соответствовать установленным в ОСТ В 11.0025.

6 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

6.1 Правила приемки конденсаторов должны соответствовать требованиям, установленным в ОСТ В 11.0025 и ГОСТ 25360, с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

6.2 Квалификационные испытания

6.2.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы испытаний и последовательность их проведения в пределах каждой группы должны соответствовать, приведенным в таблице 15.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	АДПК.673547.006 ТУ	Листы
16445	17.03.06					20
Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 15

Группа испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
		технических требований	методов контроля
К-1	1.Контроль внешнего вида, разборчивости и содержания маркировки 2.Контроль прочности маркировки	4.2.2 4.6.2	7.2.2 7.6
К-2	1.Контроль общего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
К-3	1.Контроль ёмкости 2.Контроль тангенса угла потерь 3.Контроль тока утечки 4.Контроль эквивалентного последовательного сопротивления	4.3.1.1 4.3.1.2 4.3.1.3 4.3.1.4	7.3.1.1 7.3.1.2 7.3.1.3 7.3.1.4
К-4	Испытание на безотказность	4.5.1	7.5.2
К-5	1.Контроль массы 2.Испытание на теплостойкость при пайке 3.Контроль прочности контактных узлов	4.2.3 4.2.7 4.2.6	7.2.3 7.2.6 7.2.5
К-6	Испытание на способность к пайке	4.2.5	7.2.4
К-7	1.Испытание на воздействие изменения температуры среды 2.Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды 3.Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) 4.Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды 5.Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления	4.4.1	7.4.2.1 7.4.2.5 7.4.2.1 7.4.2.3 7.4.2.1 7.4.2.7 7.4.2.1 7.4.2.4 7.4.2.8

Инд. № подл. 164405
 Подп. и дата [подпись] 28.11.18
 Взам. инд. №
 Инв. № докл.
 Подп. и дата

9 Зам. ЕВНА. 860-1418 (суб) М.И. Ш
 Изм. Лист № докум. Подп. Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Лист 21

Продолжение таблицы 15

К-8	Испытание на долговечность	4.5.1	7.5.3
К-9	Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное)	4.4.2	7.4.2.1 7.4.2.10
К-10	1. Испытание на вибропрочность (кратковременное)	4.4.1	7.4.1.1
	2. Испытание на воздействие одиночных ударов		7.4.1.2
К-11	Испытание на воздействие плесневых грибов	4.4.2	7.4.2.10
К-12	Испытание на воздействие атмосферных конденсированных осадков (инея и росы)	4.4.2	7.4.2.6
К-13	Испытание на ударную прочность	4.4.1	7.4.1.4
К-14	Испытание на трудногорючесть	4.2.9	7.2.7
К-15	Испытание на невоспламеняемость	4.2.10	7.2.8
К-16	1. Контроль габаритных размеров потребительской тары	4.7	7.7.1 7.7.2.
	2. Испытание транспортной тары на прочность	4.7.1	7.7.1 7.7.3

6.2.2 Испытание на проверку отсутствия резонансных частот конструкции в заданном диапазоне частот, стойкость конденсаторов к воздействию акустического шума, линейного ускорения, к воздействию повышенного давления в составе квалификационных испытаний не контролируют.

Соответствие конденсаторов указанным требованиям обеспечено их конструкцией.

6.2.3 Стойкость конденсаторов к воздействию атмосферных конденсированных осадков (инея и росы), плесневых грибов в составе квалификационных испытаний не контролируют.

Соответствие конденсаторов указанным требованиям подтверждается на основе данных, полученных при разработке конденсаторов.

6.2.4 Конденсаторы, прошедшие испытания по группе К-1 используют

Инв. № подл.	16445
Подп. и дата	17.03.06
Взам. инв. №	
Инв. № инв.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

Лист

22

для испытаний по группе К-2.

Конденсаторы, прошедшие испытания по группе К-2, используют для испытаний по группе К-3.

Конденсаторы, прошедшие испытания по группам К-1, К-2, К-3, используют для испытаний по любой другой группе.

Испытания по группам К-4 - К-7, К-9 - К-16 проводят на самостоятельных выборках.

Испытание по группе К-8 проводят на выборке, прошедшей испытания по группе К-4.

6.2.5 Комплектование выборок для испытаний по группам К-1, К-2, К-3 производят по правилам, установленным для групп С-1, С-2, С-3 соответственно.

Комплектование выборок для испытаний по группам К-5, К-6, К-7 производят по правилам, установленным для групп П-2, П-3, П-4 соответственно.

Комплектование выборки для испытаний по группам К-9 - К-16 производят от всей совокупности конденсаторов, предусмотренной в ТУ.

Комплектование выборки для испытания по группе К-4 производят по правилам, установленным для группы П-1, из конденсаторов, находящихся в установочной серии.

Испытание на долговечность (К-8) является продолжением испытания на безотказность (К-4).

6.2.6 Для проведения испытаний применяют следующие планы контроля:

- для групп испытаний К-1, К-2, К-3 планы контроля, установленные для групп С-1, С-2, С-3 соответственно,

- для групп испытаний К-5 - К-7, К-9, К-10 планы контроля, установленные для групп П-2, П-3, П-4,

- для групп испытаний К-11, К-12, К-13 план одноступенчатого нормального контроля с объемом выборки $n=13$ шт. при приемочном числе $C_1 = 0$ и браковочном числе $C_2 = 1$,

- для групп испытаний К-14, К-15 применяют план одноступенчатого контроля с объемом выборки $n=5$ шт. при приемочном числе $C_1 = 0$ и браковочном числе $C_2 = 1$,

- для группы испытаний К-16 отбирают единицу транспортной тары с конденсаторами. Количество конденсаторов в единице тары должно быть не

Инд. № подл.	Подп. и дата
16445	ТН 17.03.06
Взам. инв. №	Инд. № д-ла
Подп. и дата	

АДПК.673547.006 ТУ

Лист

23

менее 20шт.

6.2.7 Для проведения испытаний по группе К-4 объем выборки n=120шт., допустимое число отказов A=0. Испытания проводят в течение 1000 часов.

Для проведения испытаний по группе К-8 объем выборки n=30шт., допустимое число отказов A=0.

6.2.8 Конденсаторы, подвергавшиеся квалификационным испытаниям, за исключением испытаний по группам К-1, К-2, К-3 поставке потребителю не подлежат.

6.3 Приемо-сдаточные испытания

6.3.1 Конденсаторы для приемки предъявляют партиями.

6.3.2 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы и последовательность их проведения в пределах каждой группы, должны соответствовать приведенному в таблице 16.

Таблица 16

Группа испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Пункты ТУ	
		технических требований	методов контроля
С-1	Контроль внешнего вида, разборчивость и содержание маркировки	4.2.2	7.2.2
		4.6.2	7.6
С-2	Контроль внешнего вида, габаритных, установочных и присоединительных размеров	4.2.1	7.2.1
С-3	1 Контроль емкости	4.3.1.1	7.3.1.1
	2 Контроль тангенса угла потерь	4.3.1.2	7.3.1.2
	3 Контроль тока утечки	4.3.1.3	7.3.1.3
	4 Контроль эквивалентного 1111 последовательного сопротивления	4.3.1.4	7.3.1.4

6.3.3 Конденсаторы, прошедшие испытания по группе С-1, используют для испытания по группе С-2.

Конденсаторы, прошедшие испытания по группе С-2, используются для испытания по группе С-3.

6.3.4 Испытания по группам С-1, С-2, С-3 проводят по планам выборочного одноступенчатого контроля, приведенным в таблице 17.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
9	Зам	ЕВВЯ 860-108	Суд	28.11.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Таблица 17

Группа испытаний	Объем партии, N, шт.	Приемочный уровень дефектности, %	Объем выборки		Приемочное число, С1, шт.	Браковочное число, С2, шт.	Уровень контроля
			нормальный контроль	усиленный контроль			
C-1	от 501 до 10000	2,5	20	32	1	2	S-3
C-2	от 26 до 10000	0,65	20	32	0	1	S-3
C-3	от 26 до 1200	0,25	50	80	0	1	
	св. 1200 до 10000	0,25	200	315	1	2	II

Примечание - Если объем выборки равен или больше объема партии, применяют сплошной контроль.

При предъявлении партии конденсаторов объемом до 25 штук включительно для всех групп испытаний применяют сплошной контроль.

При предъявлении партий конденсаторов объемом от 26 до 500 штук, объемы выборок, приемочные и браковочные числа для группы испытаний С-1 устанавливают такими же, как и для партии конденсаторов, объемом 501 штука.

6.3.5 Число забракованных партий при проведении приемо-сдаточных испытаний, при котором прекращают приемку конденсаторов, составляет четыре из десяти последовательно проверенных.

6.3.6 Конденсаторы должны быть перепроверены перед отгрузкой потребителю, если после их приемки истекло время, превышающее 3 месяца. Перепроверку производят в объеме приемо-сдаточных испытаний, за исключением испытания по группе С-2. Дата перепроверки должна быть указана в сопроводительном документе.

6.4 Периодические испытания

6.4.1 Состав испытаний, деление состава испытаний на группы, периодичность испытаний для каждой группы, а также последовательность их проведения в пределах групп должны соответствовать, приведенному в таблице 18.

Инд. № подл.	16445
Подп. и дата	ИД 17.03.06
Взам. инв. №	
Инд. № дудл.	
Подп. и дата	

Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата
------	-------	----------	-------	------

АДПК.673547.006 ТУ

Листы
25

Таблица 18

Группа испытаний	Наименование видов испытаний и последовательность их проведения	Периодичность проведения испытаний	Пункты ТУ	
			технических требований	методов контроля
П-1	Испытание на безотказность	Один раз в 12 месяцев	4.5.1	7.5.2
П-2	1 Контроль массы	Один раз в 3 месяца	4.2.3	7.2.3
	2 Контроль на теплостойкость при пайке		4.2.6	7.2.5
3 Испытание прочности контактных узлов	4.2.7		7.2.6	
П-3	1 Испытание на воздействие изменения температуры среды		4.4.2	7.4.2.1
	2 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды	7.4.2.1		7.4.2.3
	3 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное)	7.4.2.1		7.4.2.7
	4 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды	7.4.2.1		7.4.2.4
П-4	Испытание на способность к пайке		4.2.4	7.2.4

6.4.2 Испытания по группам П-1 - П-4 проводят на самостоятельных выборках.

6.4.3 Комплектованите выборки для испытаний по группам П-1, П-3 проводят от каждой группы конденсаторов согласно таблицы 19.

Таблица 19

Номер группы	Уномин., В
1	4 - 25
2	32 - 50

Комплектование выборок для испытаний по группам П-2, П-4 производят от всей совокупности конденсаторов, предусмотренной в ТУ.

Инд. № подл.	16445
Подп. и дата	17.03.06
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Подп. и дата	

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

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
26

В выборку должны входить, по возможности, конденсаторы различных номинальных емкостей и напряжений из находящихся в производстве.

6.4.4 Испытания по группе П-1 проводят в соответствии с ГОСТ 25359.

Для проведения испытаний по группе П-1 объем выборки $n=80$ шт., допустимое число отказов $A=0$. Испытания проводят в течение $t_i=1000$ ч.

6.4.5 Для проведения испытаний по группам П-2, П-3, П-4 применяют план выборочного двухступенчатого контроля, приведенный в таблице 20.

Таблица 20

Группа испытаний	Приемочный уровень дефектности, %	План контроля					
		1-я ступень			2-ступень		
		Объем выборки п, шт.	Приемочное число С1, шт	Браковочное число С2, шт.	Объем выборки п, шт.	Приемочное число С1, шт	Браковочное число С2, шт.
П-2	2,5	13	0	2	13	1	2
П-3							
П-4							

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

6.5 Испытания на сохраняемость

6.5.1 Испытания проводят по ГОСТ 21493. Объем выборки для длительного хранения 200 шт.

6.6 На входном контроле качества конденсаторов предприятие-потребитель имеет право проводить проверку конденсаторов в объеме и по планам контроля, установленным для приемо-сдаточных испытаний и проверку способности к пайке по планам контроля, установленным для периодических испытаний.

7 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

7.1 Общие положения

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

Визуальный контроль проводит работник с остротой зрения 0,8-1,0 для

Инв. № подл.	16445
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № докл.	
Подп. и дата	

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

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
27

обоих глаз (при необходимости с коррекцией) с нормальным цветоощущением при освещенности конденсаторов 100-150 лк.

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

7.2 Контроль на соответствие требованиям конструкции

7.2.1 Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры конденсаторов 4.2.1 контролируют по рисунку 1 и таблице 1.

Измерение размеров проводится любыми средствами измерений, обеспечивающими измерение с погрешностями, не превышающими установленные ГОСТ 8.051.

7.2.2 Внешний вид конденсаторов 4.2.2 контролируют по ГОСТ 20.57.406, метод 405-1.

7.2.3 Массу конденсаторов 4.2.3 контролируют по ГОСТ 20.57.406, метод 406-1 с погрешностью измерений $\pm 2\%$.

7.2.4 Испытание контактных площадок на способность к пайке проводят по ГОСТ 20.57.406, метод 402-1 со следующими уточнениями:

- при начальных проверках производят визуальный контроль выводов конденсаторов,

- перед испытанием контактные площадки конденсаторов обезжиривают этиловым спиртом ГОСТ 18300 и подвергают ускоренному старению по методу 1 в течение 4 часов,

- перед погружением в припой конденсаторы смачивают флюсом методом окунания. Избыток флюса удаляют с помощью фильтровальной бумаги ГОСТ 12026,

- конденсаторы погружают в ванну с расплавленным припоем методом окунания контактными площадками вниз до полного погружения на время от 2 до 3 секунд,

- температура расплавленного припоя $(235 \pm 5)^\circ\text{C}$,

- губки пинцета не должны перекрывать контактные площадки конденсаторов.

После извлечения конденсаторов из ванны с расплавленным припоем их выдерживают в нормальных климатических условиях от 5 до 10 минут. Остатки флюса удаляют методом промывки в этиловом спирте ГОСТ 18300 в течение 10 минут. После промывки конденсаторы сушат на фильтровальной бумаге ГОСТ 12026 не менее 30 минут в нормальных климатических условиях.

Инд. № подл.	16445
Подп. и дата	17.03.08
Взам. инв. №	
Инд. № дьяк.	
Подп. и дата	

6	ЭВРЗ 050-08	17.03.08
Изм.	Листы	№ докум.
	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
28

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если при визуальном осмотре установлено, что не менее 60 % площади контактных площадок конденсатора покрыто сплошным слоем припоя. На оставшихся 40 % площади контактных площадок допускаются изъяны (поры, пустоты), не сконцентрированные на одном месте.

7.2.5 Испытания конденсаторов на теплостойкость при пайке (4.2.6) проводят по ГОСТ 20.57.416, метод 403-1 со следующими уточнениями.

Марка припоя ПОС 61 или ПОССу 61-0,5 ГОСТ 21930.

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

Температура припоя в ванне $(260 \pm 5)^\circ\text{C}$, время выдержки (3 ± 1) секунд.

Перед погружением в припой конденсаторы смачивают флюсом методом окунания. Избыток флюса удаляют с помощью фильтровальной бумаги по ГОСТ 12026, конденсаторы плавно нагревают в течение не менее 1 минуты горячим воздухом до температуры $(180 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Конденсаторы погружают в ванну с расплавленным припоем контактными площадками вниз до полного погружения контактных площадок. Губки пинцета не должны перекрывать контактные площадки конденсаторов. Защитный тепловой экран не используют.

После извлечения конденсаторов из ванны с расплавленным припоем их выдерживают в нормальных климатических условиях (5 – 10) минут. Остатки флюса удаляют методом промывки в этиловом спирте по ГОСТ Р 55878 в течение (10 – 15) минут. После промывки конденсаторы сушат на фильтровальной бумаге по ГОСТ 12026 не менее 30 минут при нормальных условиях.

Продолжительность конечной стабилизации – 24 часа.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов;

- при заключительных измерениях изменение емкости ΔC_n не превышает $\pm 10\%$;

- $I_{ут}$ не превышает значений, указанных в п. 4.3.1.3.

7.2.6 Прочность контактных узлов конденсаторов (4.2.7) контролируют согласно раздела 5 ГОСТ Р МЭК 60384-1 следующим образом:

Конденсаторы припаивают за контактные площадки к облуженным

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
7	М.А. 08.18			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

7	Зам	ВНД 587-10/18	Сурд	20.08.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Лист

29

контактным площадкам испытательной платы из фольгированного стеклотекстолита по ГОСТ 10316 толщиной от 0,5 до 1,0 мм. Марка припоя ПОС 61 или ПОССу 61-0,5 ГОСТ 21930. Температура жала паяльника $(235 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Время пайки должно быть не более 4 секунд.

Затем к торцу конденсатора прикладывают на 10 секунд нагрузку, указанную в 4.2.7. Способ крепления конденсатора и направление приложения нагрузки приведены на рисунке 5.

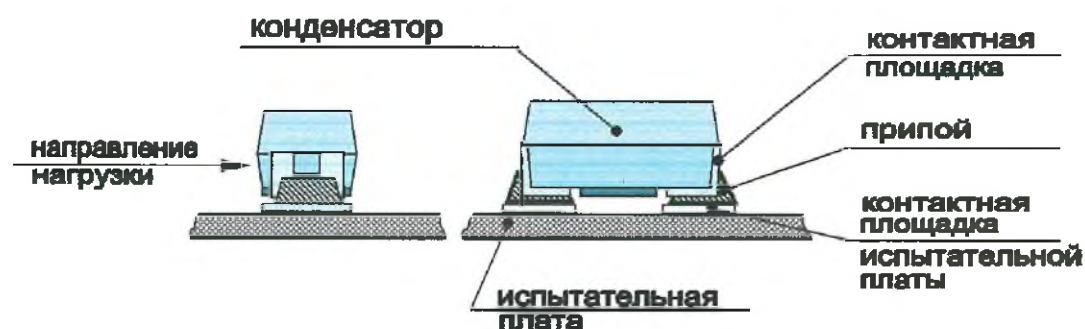


Рисунок 5

При испытании плата должна быть неподвижно закреплена.

При заключительных проверках проводят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов и отрыв контактных площадок конденсаторов от контактных площадок испытательной платы.

Отрыв контактной площадки испытательной платы от стеклотекстолита браковочным признаком не является.

7.2.7 Трудногорючесть конденсаторов 4.2.9 контролируют испытанием на воздействие пламени по ГОСТ 20.57.406 метод 409-1.

Время приложения пламени - 5 секунд.

7.2.8 Невоспламеняемость конденсаторов 4.2.10 контролируют по ГОСТ 20.57.406, метод 409-2.

На конденсатор подают пульсирующее напряжение, с допускаемой амплитудой переменной синусоидальной составляющей на частоте 50 Гц, указанной в 4.3.4.3, но не более 20 % допускаемого напряжения.

7.3 Контроль на соответствие требованиям к электрическим параметрам и режимам эксплуатации

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дил.	Подп. и дата
16445	17.03.06			
Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

Листы
30

7.3.1 Электрические параметры конденсаторов (4.3.1) контролируют методами, приведенными в 7.3.1.1 – 7.3.1.4. Измерения проводят при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$.

7.3.1.1 Емкость конденсаторов (4.3.1.1) контролируют по ГОСТ 28885, метод 501-1, при подаче на конденсатор пульсирующего напряжения, равного номинальному, с амплитудой переменной составляющей частоты 50 Гц, не превышающей указанной в 4.3.4.2. Погрешность измерения емкости не должна превышать $\pm 2\%$.

7.3.1.2 Тангенс угла потерь конденсаторов (4.3.1.2) контролируют по ГОСТ 28885, метод 502-1, при подаче на конденсатор пульсирующего напряжения, равного номинальному, с амплитудой переменной составляющей частоты 50 Гц, не превышающей указанной в 4.3.4.2.

7.3.1.3 Ток утечки конденсаторов (4.3.1.3) контролируют по ГОСТ 28885, метод 504-1, при подаче на конденсатор номинального постоянного напряжения. Ток утечки отсчитывают после подачи на конденсатор измерительного напряжения через 5 минут.

Допускается сокращать время отсчета по достижении требуемого тока утечки.

7.3.1.4 Эквивалентное последовательное сопротивление (4.3.1.4) конденсаторов контролируют согласно раздела 5 ГОСТ Р МЭК 60384–1 при подаче на конденсатор переменного напряжения частоты 100 кГц с амплитудным значением не более 0,1 В.

7.3.2 Электрические параметры конденсаторов (4.3.2) в течение наработки контролируют испытаниями на безотказность (кратковременными и длительными).

Соответствие электрических параметров требованиям (4.3.2), не контролируемых при испытаниях, обеспечивается конструкцией и технологией изготовления.

7.3.3 Электрические параметры конденсаторов (4.3.3) в течение минимального срока сохраняемости (4.5.4) контролируют испытаниями на сохраняемость (6.5).

7.3.4 Работоспособность конденсаторов в предельно допустимых режимах эксплуатации (4.3.4) контролируют совокупностью всех видов испытаний, проводимых по настоящим ТУ.

7.4 Контроль соответствия требованиям стойкости к внешним воздействующим факторам

7.4.1 Стойкость конденсаторов к воздействию механических факторов (4.4.1) контролируют по ГОСТ 20.57.416 испытаниями:

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
16445	ДУ 28.11.18			

9	Зам	ЕВАЯ. 860-2018	Суд	28.11.18
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

- на вибропрочность (кратковременное);
- на воздействие одиночных ударов;
- на ударную прочность.

7.4.1.1 Испытание на воздействие механических факторов проводят без электрической нагрузки при креплении конденсаторов за корпус (склеивание или заливка) клеем БФ-4 ГОСТ 12172 и пайкой за контактные площадки.

Контрольную точку выбирают на крепежном приспособлении.

При начальных проверках и измерениях проводят визуальный контроль конденсаторов, измерение емкости и тока утечки.

Контроль параметров-критериев годности при проведении испытаний проводят методами, указанными в 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3.

Измерение емкости конденсаторов до и после испытаний на воздействие механических факторов рекомендуется проводить на одном и том же измерительном приборе.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения;
- при заключительных измерениях изменение емкости ΔC не превышает $\pm 5\%$, ток утечки $I_{ут}$ не превышает более, чем в 5 раз значений, указанных в 4.3.1.3.

7.4.1.2 Испытание на вибропрочность проводят по методу 103-1.3. Степень жесткости XIV.

7.4.1.3 Испытание на воздействие одиночных ударов проводят по методу 106-1. Степень жесткости VII при длительности действия ударного ускорения $(0,2 \pm 0,1)$ мс.

Форма импульса ударного ускорения — полусинусоидальная или близкая к ней.

7.4.1.4 Испытание на ударную прочность проводят по методу 104-1.

7.4.2 Стойкость конденсаторов к воздействию климатических факторов контролируют по ГОСТ 20.57.416 испытаниями:

- на воздействие повышенной рабочей температурой среды;
- на воздействие пониженной рабочей температуры среды;
- на воздействие изменения температуры среды;
- на воздействие атмосферных конденсированных осадков (иней и росы);

Инд. № подл.	16445
№ док. об. 18	

7	Зам.	СВЯ. 587	2018	СРБ	20.08.18	АДПК.67354.7.006ТУ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			32

- на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное);
- на воздействие атмосферного пониженного давления;
- на воздействие плесневых грибов.

7.4.2.1 Конденсаторы устанавливают на испытательную плату, способ крепления указан в 4.4.1.

Расстояние между конденсаторами должно быть не менее 5 мм.

7.4.2.2 Контроль параметров-критериев годности при проведении испытаний конденсаторов на воздействие климатических факторов проводят по методам, указанным в 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3.

7.4.2.3 Испытание на воздействие повышенной рабочей температуры среды проводят по методу 201-1.1.

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

Конденсаторы помещают в камеру с заранее установленной температурой, равной 125 °С и подают постоянное напряжение. Конденсаторы выдерживают при этой температуре в течение 30 минут. В конце выдержки проводят измерение емкости и тока утечки конденсаторов.

Выдержку и измерение проводят в камере: при температуре равной 125°С и напряжении $0,7 \cdot U_{ном}$.

Допускаемое отклонение напряжения при испытании от номинального значения должно находиться в пределах $\pm 10 \%$.

Напряжение подают через ограничительное сопротивление из расчета 3 Ом на 1 В номинального напряжения, последовательно подключенное к конденсатору.

При заключительных проверках проводят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- ΔC не превышает $+25-5 \%$;

- $I_{ут}$ не превышает значений, вычисленных по формуле:

$I_{ут} = 0,34 \cdot C_{ном} \cdot U_{ном}$, мкА или 15 мкА, если значение, вычисленное по формуле меньше 15 мкА;

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.4.2.4 Испытание на воздействие пониженной рабочей температуры среды проводят по методу 203-1.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
16445	09.11.18			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

9 Зам. ЕВН.Я. 860-2018 С.У.Ш. Д.А. 18
 АДПК.67354.7.006ТУ

Конденсаторы выдерживают при температуре минус 60°C в течение 30 мин.

В конце выдержки в камере проводят измерение емкости, тангенса угла потерь, эквивалентного последовательного сопротивления.

При заключительных проверках проводят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если:

- $\Delta C_{и}$ не более минус 25 %;
- $\text{tg } \delta$ не должен превышать более чем в 3 раза значений, указанных в таблице 5;
- $R_{\text{экв}}$ не должно превышать более чем в 3 раза значений, указанных в таблице 7.

7.4.2.5 Испытание на воздействие изменения температуры среды проводят по методу 205-1.

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

Конденсаторы выдерживают в камере холода при пониженной температуре минус 60 °С.

Конденсаторы выдерживают в камере тепла при повышенной температуре плюс 125 °С.

Продолжительность воздействия температуры в каждой из камер (для одного цикла) – 30 минут. Количество циклов – 5.

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

Продолжительность конечной стабилизации 2 часа.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов;
- при заключительных измерениях изменение емкости $\Delta C_{и}$ не превышает $\pm 10 \%$, ток утечки $I_{\text{ут}}$ не превышает более чем в 3 раза значений, указанных в 4.3.1.3.

7.4.2.6 Испытание на воздействие инея и росы проводят по методу

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
16445	09.10.08.18			
7	Зам. ЕВАН. 587.0014 420	20.08.18		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АДПК.67354.7.006ТУ				Лист
				34

206-1.

При начальных проверках производят визуальный контроль конденсаторов. Сразу после извлечения конденсаторов из камеры на них подают постоянное напряжение, равное номинальному, на время, достаточное для высыхания росы на конденсаторах, но не более 20 минут.

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

В процессе выдержки под электрическим напряжением контролируют отсутствие пробоев и поверхностных перекрытий.

При заключительных проверках производят визуальный контроль конденсаторов.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- в процессе выдержки под электрическим напряжением отсутствует пробой или поверхностное перекрытие;
- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.4.2.7 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (кратковременное) проводят по методу 208-2 без электрической нагрузки.

Продолжительность начальной стабилизации 2 часа.

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

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

Продолжительность воздействия влаги 10 суток.

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

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- при заключительных проверках площадь коррозионного поражения для металлических деталей не превышает значений, соответствующих оценочному баллу $K_d=5$ по ГОСТ 27597, допустимые виды коррозионных поражений для неметаллических деталей Цн, Цз и М по ГОСТ 25797;
- при заключительных измерениях изменение емкости, ΔC , не

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
16445				
Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	
Иванов 22.11.06				

АДПК.673547.006 ТУ

Лист

35

превышает \pm_{10}^{20} %, тангенс угла потерь не превышает более, чем в 2 раза значений, указанных в 4.3.1.2, ток утечки не превышает более, чем в 3 раза значений, указанных в 4.3.1.3.

7.4.2.8 Испытание на воздействие атмосферного пониженного давления проводят по методу 209-1.

Продолжительность начальной стабилизации 2 часа.

Минимальное допустимое расстояние между конденсаторами и между конденсаторами и стенками камеры 5 мм.

Испытательное постоянное напряжение, равное $1,1U_{\text{номин.}}$ прикладывают между выводами конденсатора.

Допускаемое отклонение испытательного напряжения от номинального значения должно находиться в пределах ± 10 %.

Напряжение прикладывают на время (60 ± 5) секунд.

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

Конденсаторы считают выдержавшими испытания, если в процессе воздействия атмосферного пониженного давления отсутствуют электрический пробой или поверхностный разряд.

7.4.2.9 Испытание на воздействие плесневых грибов проводят по методу 214-1.

7.4.2.10 Испытание на воздействие повышенной влажности воздуха (длительное) проводят по методу 207-2 без электрической нагрузки.

Степень жесткости VIII.

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

Испытательную плату с конденсаторами помещают в камеру и предварительно выдерживают при температуре (40 ± 2) °C в течение 1 - 2 часов, после чего повышают относительную влажность.

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

Продолжительность конечной стабилизации 24 часа.

При заключительных проверках и измерениях производят визуальный

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата
16445	Генерал - 23.11.06			

Изм.	Листы	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
36

контроль конденсаторов, наличие маркировки, измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки.

Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

– в процессе воздействия влаги $I_{ут}$ не превышает более чем в 10 раз значений, указанных в 4.3.1.3;

– при заключительных проверках площадь коррозионного поражения для металлических деталей не превышает значений, соответствующих оценочному баллу $K_d=5$ по ГОСТ 27597, допустимые виды коррозионных поражений для неметаллических деталей Цн, Цз и М по ГОСТ 27597;

– при заключительных измерениях изменение емкости ΔC не превышает ${}^{+20}_{-10}$ %, тангенс угла потерь $tg\delta$ не превышает более чем в 2 раза значений, указанных в 4.3.1.2, ток утечки $I_{ут}$ не превышает более чем в 5 раз значений, указанных в 4.3.1.3.

7.5 Контроль соответствия требованиям надежности

7.5.1 Надежность конденсаторов (4.5) контролируют испытаниями на безотказность, долговечность и сохраняемость.

7.5.2 Испытания на безотказность.

7.5.2.1 Испытание проводят по ГОСТ 25359 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

7.5.2.2 Испытания проводят при номинальном напряжении и температуре плюс 85 °С.

При проведении квалификационных испытаний конденсаторы дополнительно испытывают при $0,7 \cdot U_{ном}$ и температуре плюс 125 °С.

Конденсаторы помещают в камеру тепла, где располагают их таким образом, чтобы была обеспечена свободная циркуляция воздуха между ними, а также между конденсаторами и стенками камеры.

В камере тепла устанавливают температуру, соответствующую испытательному режиму.

Температура в камере должна быть равномерной по всему объему камеры. Отклонение температуры при испытании от нормированных значений не должно превышать указанных в ГОСТ РВ 20.57.416 для климатических испытаний.

На конденсаторы подают пульсирующее напряжение, соответствующее испытательному режиму, с допускаемой амплитудой переменной синусоидальной составляющей частоты 50 Гц, указанной в 4.3.4.2.

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

Инд. № подл.	Подп. и дата
16445	10.08.10
Взам. инв. №	Инд. № подл.
Подп. и дата	Подп. и дата

7	Зам. ЕВАНЯ 587-208 Сурд	10.08.10		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Лист
37

Напряжение подают через ограничительное сопротивление 3 Ом на 1 В испытательного напряжения, последовательно подключенное к конденсатору.

7.5.2.3 Параметры-критерии годности контролируют перед испытанием и после испытания.

После испытания проводят визуальный контроль конденсаторов.

Параметры-критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3.

Перед измерением параметров конденсаторы выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

7.5.2.4 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- ΔC_n не превышает $\pm 20 \%$;
- $\text{tg } \delta$ не должен превышать более чем в 2 раза значений, указанных в таблице 5;
- $I_{ут}$ не должен превышать более чем в 5 раз значений, указанных в таблице 6;
- $R_{экв}$ не должно превышать более чем в 2,5 раз значений, указанных в таблице 7;
- отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.5.3 Длительные испытания на безотказность

7.5.3.1 Испытание проводят по ГОСТ 25359 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном разделе.

7.5.3.2 Параметры-критерии годности контролируют через 1 000, 2 500, 5 000, 7 500, 10 000 часов и далее через каждые 5 000 часов испытаний.

После испытания проводят визуальный контроль конденсаторов.

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

Перед измерением параметров конденсаторы выдерживают в нормальных климатических условиях не менее 2 часов.

Допускаются перерывы в испытаниях, но при этом общая продолжительность испытаний должна быть сохранена.

7.5.3.3 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- ΔC_n не превышает $\pm 20 \%$;
- $\text{tg } \delta$ не должен превышать более чем в 2 раза значений, указанных в таблице 5;
- $I_{ут}$ не должен превышать более чем в 5 раз значений, указанных в таблице 6;
- $R_{экв}$ не должно превышать более чем в 2,5 раз значений, указанных в таблице 7;
- отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.5.4 Испытание на сохраняемость

Инд. № подл.	16445
Подп. и дата	04.20.08.12
Взам. инв. №	
Инд. № докл.	
Подп. и дата	

7	Зам. ЕВАН. 589-2018 СМД	20.08.12		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.67354.7.006ТУ

Лист
38

7.5.4.1 Испытание проводят по ГОСТ 21493 с дополнениями и уточнениями, приведенными в данном подразделе.

Испытание проводят методом длительного хранения. Продолжительность испытания равна гамма-процентному сроку сохраняемости.

7.5.4.2 Визуальный контроль конденсаторов, измерение емкости, тангенса угла потерь, тока утечки и полного сопротивления проводят до испытания, в процессе и после него.

Параметры-критерии годности контролируют по методам, указанным в 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3, 7.3.1.4.

7.5.4.3 Конденсаторы считают выдержавшими испытание, если:

- $\Delta C_{и}$ не превышает $\pm 20 \%$;
- $\text{tg } \delta$ не должен превышать более чем в 1,25 раза значений, указанных в таблице 5;
- $I_{ут}$ не должен превышать более чем в 5 раз значений, указанных в таблице 6;
- $R_{э\text{кв}}$ не должно превышать более чем в 1,5 раз значений, указанных в таблице 7;
- отсутствуют механические повреждения конденсаторов.

7.6 Контроль соответствия требованиям к маркировке

7.6.1 Качество маркировки (4.6.2) контролируют испытанием маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей по ГОСТ РВ 20.57.416, метод 407-3.

7.7. Контроль соответствия требованиям к упаковке

7.7.1 Качество упаковки (4.7) контролируют:

- проверкой габаритных размеров тары;
- испытанием транспортной тары на прочность.

7.7.2 Проверку габаритных размеров тары проводят методом 404-2 ГОСТ РВ 20.57.416.

7.7.3 Испытание транспортной тары на прочность проводят методом 408-1.4 ГОСТ РВ 20.57.416.

После испытания производят визуальный контроль упаковки и конденсаторов, измерение емкости, тангенса угла потерь и тока утечки конденсаторов.

Параметра-критерии годности контролируют методами, указанными в 7.3.1.1, 7.3.1.2, 7.3.1.3.

Упаковку считают выдержавшей испытания, если:

- при заключительных проверках отсутствуют механические повреждения упаковки, влияющие на ухудшения ее защитных свойств, механические повреждения конденсаторов;

Инв. № подл.	16445	Подп. и дата	24.10.08.18	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата		Лист	39
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

- при заключительных измерениях электрические параметры, проверяемые по группе С-3, соответствуют нормам при приемке и поставке.

8 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

8.1 Транспортирование

Транспортирование конденсаторов должно соответствовать требованиям ГОСТ 23088.

8.2 Хранение

Конденсаторы следует хранить 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 и 9.1.1 - 9.1.3;

9.2 - 9.4 настоящих ТУ.

9.1.1 Исходными данными для выбора конденсатора, режимов и условий его эксплуатации при проектировании аппаратуры являются:

- нормы электрических параметров конденсаторов при приемке и поставке;

- нормы электрических параметров конденсаторов в течение наработки;

- значения наработки, интенсивности отказов и срока сохраняемости;

- предельно-допустимые значения параметров электрических режимов эксплуатации конденсаторов;

- значения характеристик внешних воздействующих факторов.

9.1.2 При монтаже конденсаторов в аппаратуру необходимо применять:

- припой марки ПОС 61 или ПОССу 61-0,5 ГОСТ 21930, температура припоя $(250 \pm 5) ^\circ\text{C}$;

- флюс, состоящий по массе из 25 % канифоли ГОСТ 19113 и 75 % изопропилового спирта ГОСТ 9805 или этилового спирта ГОСТ 18300.

Время пайки не более 4 секунд.

Конденсаторы допускают одноразовое электрическое соединение пайкой.

При монтаже в аппаратуру допускается групповая пайка конденсаторов.

Инд. № подл.	Подп. и дата
16445	17.03.06
Взам. инв. №	Инд. № докл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АДПК.673547.006 ТУ

Лист
40

Монтаж конденсаторов с использованием паяльника от 235 до 265 °С, время пайки не более 4 секунд для каждой контактной площадки.

9.1.3 Конденсаторы допускают промывку в спирто-бензиновой смеси в соотношении 1:1 по объему.

9.2 Значение низшей резонансной частоты 5000 Гц.

9.3 При оценке потребителями соответствия качества конденсаторов требованиям настоящих ТУ следует руководствоваться:

- при входном контроле (в течение 12 месяцев с даты изготовления конденсаторов) нормами при приемке и поставке 4.3.1;
- в процессе изготовления (настройки, регулировки, испытаний) и эксплуатации аппаратуры и при хранении конденсаторов в составе аппаратуры нормами в процессе эксплуатации 4.3.2;
- при хранении конденсаторов в упаковке изготовителя и в составе ЗИП нормами в процессе хранения 4.3.3.

10 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

10.1 Изготовитель гарантирует соответствие качества конденсаторов требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителями условий и правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящих ТУ ОСТ 11 0518.

Гарантийный срок хранения 25 лет с даты изготовления.

Гарантийный срок исчисляются с даты изготовления конденсатора.

Гарантийная наработка в пределах гарантийного срока хранения:

- 25000 часов при значениях рабочей температуры среды от минус 60 до плюс 85 °С и напряжении, равном $U_{номин.}$;
- 2000 часов при значениях рабочей температуры среды от минус 60 до плюс 125 °С и напряжении, равном $0,7 U_{номин.}$;
- 150000 часов при значениях рабочей температуры среды от минус 60 до плюс 55 °С и напряжении, равном $(0,2 - 0,6) U_{номин.}$

Инд. № подл.	16445	Взам. инв. №	Инд. № докл.	Подп. и дата	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					41
АДПК.673547.006 ТУ					

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
нов					42	ЕВАС 097-06		Ковал	
1	31					ЕВАС 152-06		Ковал	20.04.06
2	4					ЕВАС 206-06		Ковал	24.05.06
3	38	16				ЕВАС 256-06		Ковал	5.07.06
4		19				ЕВАС 416-06		Ковал	23.11.06
5		12				ЕВАС 404-07		Ковал	13.11.07
6	28, 38					ЕВАС 050-08		Ковал	5.02.08
7		2-4, 6-8, 9-11, 13, 29, 31-33, 37-39				ЕВАС 587-2018		Ковал	20.08.18
8	2	19	19 ^а		43	ЕВАС 645-2018		Ковал	21.09.18
9		11, 12, 21, 24, 31, 33				ЕВАС 860-2018		Ковал	18.11.18
10	2					ЕВАС 384-2019		Ковал	17.06.19
11	2	4, 6, 7, 19, 9-12, 14	9а, 11а			ЕВАС 154-2022		Ковал	19.04.22

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
164145			ТМ 17.03.06

Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АДПК.673547.006 ТУ	Лист 42
-----------	----------	-------	------	--------------------	------------