

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

СТЕКЛО ЭЛЕКТРОВАКУУМНОЕ.
МАРКИ.

ОСТ 11 027.010-75
Взамен НПО.027.600

Срок действия с 01.01.77 до 01.01.82г.

1. Настоящий стандарт распространяется на электро-вакуумные стекла массового и серийного производства для изделий электронной техники и устанавливает номенклатуру марок, химический состав и физико-химические свойства электровакуумных стекол.

2. Марки и химический состав электровакуумных стекол приведены в табл. 1 и 2.

Группа стекла	Норма стекла	Химический состав стекол в единицах, %													
		<i>SiO₂</i>		<i>B₂O₃</i>		<i>Al₂O₃</i>		<i>Na₂O</i>		<i>K₂O</i>		Другие единицы, %			
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
Кварцевое	C5-I	100,0	-0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Прозрачное	C25-I	77,5	+2,0 -2,0	19,2	+1,5 -1,5	1,5	+0,5 -0,5	-	-	1,8	+0,8 -0,5	<i>Li₂O</i>	0,5	+0,2 -0,2	
Боросиликатное	C36-2	66,5	+1,5 -1,5	25,5	+1,5 -1,0	1,7	+0,8 -0,8	-	-	1,5	+0,2 -0,2	<i>CdO</i>	2,7	+0,4 -0,3	
	C37-2	69,5	+1,5 -1,5	26,0	+1,0 -1,5	1,5	+0,5 -0,5	1,4	+0,8 -0,8	1,2	+0,8 -0,8	<i>Li₂O</i>	2,0	+0,3 -0,2	
	C37-3	70,0	+2,0 -1,5	26,5	+0,5 -2,5	-	-	1,0	+0,4 -0,4	1,4	+0,5 -0,5	<i>Xi₂O</i>	0,4	+0,2 -0,2	
	C38-I	68,8	+1,0 -1,0	26,5	+1,0 -1,5	1,6	+0,5 -0,5	2,5	+0,5 -0,5	0,6	+0,2 -0,2	<i>CaO</i>	0,4	+0,2 -0,2	
	C38-2	70,7	+1,8 -0,7	24,0	+0,5 -1,0	0,8	+0,4 -0,3	2,0	+0,5 -0,5	2,0	+0,5 -0,5	<i>BaO</i>	1,0	+0,8 -0,8	
	C39-1	72,0	+1,0 -1,0	16,5	+0,5 -1,0	1,0	+1,0 -1,0	8,0	+0,8 -0,8	1,5	+0,2 -0,2	<i>PbO</i>	6,0	+0,2 -0,2	
	C39-2	58,0	+2,0 -2,0	4,0	+0,5 -1,5	28,5	+1,5 -1,5	-	-	-	-	<i>ZnO</i>	7,0	+0,5 -0,5	
	C40-I	74,8	+1,5 -1,5	18,0	+1,0 -1,0	1,4	+0,8 -0,8	4,2	+0,5 -0,5	1,6	+0,3 -0,3	<i>CaO</i>	8,5	+0,5 -0,5	
												<i>MgO</i>	4,0	+0,5 -0,5	
Монодисперсное	C47-I	68,5	+1,0 -1,0	17,2	+0,8 -1,0	2,5	+0,8 -0,8	6,8	+0,7 -0,7	-	-	<i>ZnO</i>	5,0	+0,8 -0,5	
	C48-I	66,5	+1,0 -1,0	28,0	+1,0 -1,5	8,0	+0,5 -0,5	8,7	+0,5 -0,5	8,8	+0,8 -0,8	-	-	-	-
	C48-2	66,8	+1,5 -1,5	20,9	+1,5 -1,5	8,5	+1,0 -0,5	9,0	+1,0 -1,0	5,0	+1,0 -1,0	<i>Li₂O</i>	0,2	+0,15 -0,2	
	C48-3	54,0	+2,0 -2,0	-	-	18,5	+1,0 -1,0	-	-	-	-	<i>SnO</i>	0,6	+0,2 -0,2	
												<i>CoO</i>	0,5	+0,2 -0,2	
												<i>CaO</i>	13,5	+1,0 -1,0	
												<i>ZnO</i>	6,0	+2,0 -1,0	
												<i>BaO</i>	8,0	+1,0 -1,0	
	C49-I	67,1	+1,0 -1,0	20,8	+0,5 -1,0	8,5	+0,5 -0,5	8,7	+0,8 -0,8	-	-	-	-	-	-
	C50-I	25,0	+2,5 -2,5	30,0	+2,0 -3,0	20,0	+1,5 -1,5	-	-	-	-	<i>BaO</i>	25,0	+3,0 -3,0	
	C52-I	68,7	+1,2 -1,2	19,0	+0,5 -1,0	8,5	+0,5 -0,5	4,4	+0,4 -0,4	4,4	+0,5 -0,5	-	-	-	-
	C52-2	68,6	+1,5 -1,5	18,0	+1,0 -1,0	8,0	+0,7 -0,7	3,4	+0,5 -0,5	8,6	+0,5 -0,5	<i>Li₂O</i>	0,7	+0,2 -0,2	
												<i>BaO</i>	8,0	+0,5 -0,5	

Группа отходов	Марка стекла	SiO_2		B_2O_3		Al_2O_3		MgO		CaO		VaO		DBO		Na_2O		K_2O		Другие окислы					
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.				
Износостойкое стекло	C68-I	48,0	$\pm 1,5$	21,0	$\pm 1,5$	8,0	$\pm 0,5$	5,7	$\pm 0,7$	4,4	$\pm 0,4$	-	-	-	-	8,2	$\pm 0,8$	-	-	SiO_2	6,4	$\pm 0,5$			
	C72-I	58,0	$\pm 1,5$	4,5	$\pm 0,5$	1,5	$\pm 0,6$	-	-	7,0	$\pm 1,5$	12,0	$\pm 1,0$	-	-	2,0	$\pm 0,4$	5,0	$\pm 1,0$	Al_2O_3	8,8	$\pm 0,8$			
	C72-II	58,0	$\pm 1,5$	4,5	$\pm 1,5$	1,5	$\pm 0,6$	-	-	7,0	$\pm 1,5$	12,0	$\pm 1,5$	-	-	2,0	$\pm 0,4$	5,0	$\pm 1,0$	Fe_2O_3	4,0	$\pm 0,5$			
	C72-III	58,0	$\pm 1,5$	4,5	$\pm 1,5$	1,5	$\pm 0,6$	-	-	7,0	$\pm 1,5$	12,0	$\pm 1,5$	-	-	2,0	$\pm 0,4$	5,0	$\pm 1,0$	Li_2O	1,0	$\pm 0,8$			
Износостойкое стекло	C80-II	69,0	$\pm 1,0$	8,0	$\pm 0,5$	8,0	$\pm 0,5$	2,0	$\pm 0,8$	2,0	$\pm 0,8$	8,0	$\pm 0,6$	-	-	6,0	$\pm 0,5$	7,0	0,5	CaO	0,08	$\pm 0,005$			
	C82-I	71,0	$\pm 1,0$	-	-	8,0	$\pm 0,5$	-	-	18,0	$\pm 0,5$	-	-	-	-	11,7	$\pm 0,5$	1,8	$\pm 0,2$	Al_2O_3	-	-			
	C88-II	64,5	$\pm 1,0$	-1,5	2,0	$\pm 0,8$	4,0	$\pm 0,4$	-	-	7,0	$\pm 0,5$	5,0	$\pm 0,4$	-	-	14,5	$\pm 0,5$	-	-	SiO_2	8,0	$\pm 0,4$		
	C89-I	71,0	$\pm 1,0$	-	-	0,9	$\pm 0,6$	8,5	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,5$	2,0	$\pm 0,2$	-	-	16,1	$\pm 0,6$	1,0	$\pm 0,2$	-	-	-	-	-	
	C89-II	74,0	$\pm 1,0$	-	-	-	-	9,9	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,5$	-	-	-	-	16,6	$\pm 1,0$	-	-	-	-	-	-	-	
	C89-5	72,5	$\pm 1,0$	-	-	1,5	$\pm 0,8$	8,5	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,4$	-	-	-	-	1,0	-	2,0	-	-	-	-	-	-	
	C89-6	68,6	$\pm 1,4$	-1,0	2,0	$\pm 0,8$	0,9	$\pm 0,5$	8,5	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,5$	2,0	$\pm 0,8$	-	-	II,0	$\pm 0,2$	6,5	$\pm 5,5$	-	-	-	-	-
	C89-8	60,0	$\pm 2,0$	-1,0	-	-	8,0	$\pm 1,0$	-	-	-	-	12,0	$\pm 1,0$	-	-	6,0	$\pm 1,0$	8,0	$\pm 1,0$	Cr_2O_3	1,0	$\pm 0,5$		
	C89-9	66,0	$\pm 2,0$	2,0	$\pm 0,5$	-	-	-	-	-	-	15,0	$\pm 0,5$	-	-	5,0	$\pm 0,6$	10,0	$\pm 0,6$	CeO_2	2,0	$\pm 0,5$			
	C89-10	71,4	$\pm 1,0$	-	-	-	-	8,9	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,5$	2,1	$\pm 0,2$	-	-	16,0	$\pm 0,6$	1,0	$\pm 0,2$	Co_2O_3	0,08	$\pm 0,001$			
	C89-II	78,7	$\pm 1,0$	-	-	-	-	-	-	10,1	$\pm 0,5$	-	-	-	-	16,2	$\pm 0,6$	-	-	-	-	-	-	-	
	C90-I	69,0	$\pm 1,0$	-1,5	-	-	0,7	$\pm 0,7$	8,5	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,5$	5,0	$\pm 0,5$	-	-	12,8	$\pm 0,8$	4,0	$\pm 0,4$	-	-	-	-	-
	C90-2	64,9	$\pm 1,0$	-	-	-	-	8,2	$\pm 0,8$	5,0	$\pm 0,5$	1,8	$\pm 0,2$	-	-	14,0	$\pm 0,6$	1,8	$\pm 0,2$	Co_2O_3	8,8	$\pm 0,8$			
	C98-I	55,0	$\pm 1,0$	-1,5	-	-	2,0	$\pm 0,8$	-	-	-	-	-	-	80,0	$\pm 0,5$	8,8	$\pm 0,5$	Ni_2O_3	6,5	$\pm 0,5$				
	C98-II	67,5	$\pm 0,5$	-1,0	-	-	5,0	$\pm 0,5$	-	-	-	-	12,0	$\pm 0,6$	-	-	7,0	$\pm 0,6$	7,0	$\pm 0,5$	Fe_2O_3	0,9	$\pm 0,4$		
	C98-2	67,5	$\pm 0,5$	-1,0	-	-	5,0	$\pm 0,5$	-	-	-	-	12,0	$\pm 0,6$	-	-	7,0	$\pm 0,6$	7,0	$\pm 0,5$	Li_2O	0,4	$\pm 0,2$		

Продолжение табл.2

Группа стекла	Марка стекла	SiO_2		B_2O_3		MgO		CaO		BaO		PbO		Na_2O		K_2O		Другие окислы %			
		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.		
Платинитовая	C94-I	59,8	$\pm 1,0$	-	-	8,6	$\pm 0,8$	2,5	$\pm 0,8$	5,5	$\pm 0,8$	2,8	$\pm 0,8$	10,	$\pm 0,5$	5,5	$\pm 0,4$	9,0	$\pm 0,6$	F_2 Li_2O	0,8 0,5 $\pm 0,2$
	C95-2	68,5	$\pm 1,0$	2,8	$\pm 0,5$	4,0	$\pm 0,5$	-	-	7,0	$\pm 0,5$	-	-	-	-	10,0	$\pm 0,5$	7,7	$\pm 0,5$	-	-
	C95-3	64,1	$\pm 1,4$ $-1,0$	-	-	9,2	$\pm 1,0$ $-0,2$	-	-	2,0	$\pm 0,8$ $-0,2$	8,0	$\pm 0,8$ $-0,2$	-	-	7,8	$\pm 0,6$	8,0	$\pm 1,0$	CaO SrO TiO_2 F_2 SB_2O_3 Li_2O	0,2 10,0 $\pm 0,05$ $\pm 1,0$ $-0,6$ 0,4 0,9 $\pm 0,2$ $-0,6$ 0,4 $\pm 0,2$ 1,0 $\pm 0,2$
	C97-I	64,0	$\pm 0,6$ $-1,0$	-	-	4,0	$\pm 0,3$	-	-	-	-	16,5	$\pm 0,7$	-	-	5,0	$\pm 0,5$	9,5	$\pm 0,5$	Li_2O	I,0 $\pm 0,2$
Хеметная	CI20-I	42,5	$\pm 1,5$	-	-	-	-	-	-	-	-	17,5	$\pm 1,5$	24,0	$\pm 1,0$ $-2,0$	4,0	$\pm 1,0$	11,0	$\pm 0,5$ $-1,5$	Li_2O	I,0 $\pm 0,5$ $-0,3$

3. Сумма окислов стекла, установленная химическим анализом, должна соответствовать 100 $+0,8$ $-0,5$ %.

4. Содержание примеси окислов Fe_{2}O_3 в электровакуумных стеклах не превышает 0,2 %.

Для стекла марки С87-3 содержание примеси окислов Fe_{2}O_3 не превышает 0,05 %.

Для стекла марки С89-5 содержание примеси окислов Fe_{2}O_3 не превышает 0,01 %.

5. Суммарное содержание Al_{2}O_3 и Sb_{2}O_3 в электровакуумных стеклах не превышает 0,85 %.

Суммарное содержание Al_{2}O_3 и Sb_{2}O_3 в электровакуумных стеклах, используемых в полупроводниковых приборах, соответствует требованиям технических условий на изделия из стекла.

В стекле марки С87-3 примесей Al_{2}O_3 и Sb_{2}O_3 не содержится.

6. Содержание красителей и молибдена в электровакуумных стеклах соответствует требованиям, установленным техническими условиями на изделия из стекла.

7. Суммарное содержание примесей сверх установленного химического состава стекла не превышает 0,5 %.

Содержание серы в стекле марки С95-3 в пересчете на SO_3 допускается в %, не более 0,1.

8. Основные физико-химические свойства электровакуумных стекол приведены в табл.8.

Таблица 3

Группа стекла	Марка	Коэффициент линей- ного температурного рас- ширения $\alpha = -10^7 \text{ градус}^{-1}$ в интервале темпера- тур 20-300°C	Температура, °C			Химическая стойкость (истеки в весу) по относению к воде, %
			Раз- мер- чания при 10-11 шагах	TK-100 не менее	Термич- еская стой- кость, не менее	
	Номин.	Лин. откл.				
Квар- цевая	C5-1	-	-	-	-	-
Про- меню- точная	C25-1	25,0	+ 5,0 - 2,0	635	430	-
	C36-3	36,0	+ 2,0 - 1,0	650	850	260
	C37-2	38,0	+ 2,0	590	400	250
Вал- ко- нистая	C37-3	31,5	+ 1,5	615	455	280
	C38-1	37,0	+ 1,0	575	340	260
	C38-2	36,0	+ 1,0	630	400	280
	C39-1	39,5	+ 1,5	620	380	280
	C39-2	39,0	+ 2,0	790	460	180
	C40-1	40,0	+ 1,5	610	290	240
	C47-1-	47,0	+ 1,0	595	225	200
Мо- льф- това	C48-1	48,5	+ 1,5 - 1,0	560	800	200
	C48-2	48,0	+ 2,0 - 1,0	570	287	-
	C48-3	48,0	+ 2,0	810	530	150
	C49-1	52,0	+ 1,0	580	200	180
	C50-1	50,0	+ 1,0 - 2,0	620	470	150
	C52-1	52,0	+ 1,5 - 1,0	585	285	180
	C52-2	52,0	+ 2,0 - 1,0	575	270	190

Продолжение табл.8

Группа стекла	Марка стекла	Коэффициент линейного теплового расширения $\alpha \cdot 10^7$ градус $^{-1}$ в интервале температур 20-300 $^{\circ}\text{C}$	Температура, $^{\circ}\text{C}$			Изотермическая стойкость (изотерма в ваксе) по отношению к воде, %	
			Размягчения при 110 $^{\circ}\text{C}$ не менее	T _g -100 не менее	Температура стойкости, не менее		
		Номи.	Доп. откл.				
Тиг- новая	C68-1	68,0	$\pm 3,0$	560	250	-	Не более 0,12
	C72-4	72,0	$\pm 2,0$	600	370	-	Свыше 0,12 до 0,08
	C80-2	80,0	$\pm 2,0$	-	280	125	Не более 0,08
	C82-1	82,0	$\pm 2,0$	690	230	-	Свыше 0,12 до 0,08
	C88-2	88,0	$\pm 1,5$	580	190	115	Свыше 0,12 до 0,08
Из- ти- ни- това- я	C89-1	96,5	$\pm 2,0$	560	140	105	До 0,40
	C89-3	89,0	$\pm 2,0$	550	-	-	-
	C89-5	97,0	$\pm 2,0$	660	-	-	-
	C89-6	96,5	$\pm 1,0$	670	240	125	Не более 0,44
	C89-8	97,0	$\pm 1,0$	580	320	-	Не более 0,12
	C89-9	96,0	$\pm 2,0$	550	320	-	-
	C89-10	89,0	$\pm 2,0$	-	-	-	-
	C89-11	89,0	$\pm 2,0$	-	-	-	-
	C90-1	97,0	$\pm 1,0$	650	210	110	Не более 0,44
	C90-2	90,0	$\pm 2,0$	515	-	-	-
	C93-1	98,5	$\pm 2,0$	500	225	100	До 0,22
	C93-2	98,0	$\pm 1,0$	510	230	125	До 0,22
	C94-1	95,0	$\pm 1,0$	535	225	120	До 0,12
	C95-2	95,0	$\pm 1,0$	590	230	115	До 0,12
	C95-3	95,5	$\pm 1,0$	560	230	125	Не более 0,12
	C97-1	97,0	$\pm 2,0$	520	330	120	Не более 0,12
Изот- кая	C120-1	122,0	$\pm 2,0$ $\pm 3,0$	445	350	90	Свыше 0,22 до 0,44

Значения КИР стекол марок С89-3, С89-10, С89-11, С90-2 соответствуют интервалу температур 20-100°C.

9. Значение температуры размягчения при вязкости 10^{11} паск не должно отличаться от名义ального значения, указанного в табл.8:

а) для стекол вольфрамовой и молибденовой группы более чем на $\pm 15^{\circ}\text{C}$;

б) для стекол платиновой, титановой и каленой группы более чем на $\pm 10^{\circ}\text{C}$;

Указанный допуск для стекол кварцевой и промежуточной группы не устанавливается.

10. Химическая стойкость стекол С86-2, С87-2, С87-3, С88-1, С88-2, С89-1, С40-1, С48-1, С48-2, С49-1, С50-1, С52-1, С72-4, С120-1 ввиду ее зависимости от термообработки устанавливается в ТУ на поставление изделий из этих стекол.

Химическая стойкость для стекол С89-3, С89-5, С89-9, С89-10, С89-11, С90-2 не регламентируется.

11. Введение в стандарт новое разработанных стекол и групп марок электровакуумных стекол должно осуществляться в соответствии с ОСТ 11 027.008-78 "Стекло электровакуумное. Классификация и система обозначений".

12. Методы испытаний физико-химических свойств и химического состава электровакуумных стекол должны соответствовать отраслевым стандартам, приведенным в приложении 1.

Приложение
Обязательное

Перечень стандартов на методы испытаний физико-химических свойств и химического анализа электровакуумных стекол

Стекло электровакуумное. Определение коэффициента линейного теплового расширения с применением двойной пяты (определение допустимых отклонений к ИМР)

ОСТ 11 № 0.094.012

Стекло электровакуумное. Определение коэффициента линейного теплового расширения (определение абсолютного значения ИМР)

ОСТ 11 № 0.094.007

Стекло электровакуумное. Определение температуры размягчения.

ОСТ 11 № 0.094.015

Стекло электровакуумное. Определение электропроводности (Тк-100)

ОСТ 11 027.006-75

Стекло электровакуумное. Определение термической стойкости.

ОСТ 11 № 0.094.005

Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси силиция.

ОСТ 11 № 0.094.100-72

Стекло электровакуумное. Определение содержания оксида фтора.

ОСТ 11 № 0.094.101-72

Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси магния.

ОСТ 11 № 0.094.102-72

Стекло электровакуумное. Определение содержания двуокиси кремния.

ОСТ 11 094.103-78

Стекло электровакуумное. Определение содержания двуокиси циркония.

ОСТ 11 094.104-78

Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси марганца.

ОСТ 11 094.105-78

Стекло электровакуумное. Определение содержания окиси цальция.

ОСТ 11 094.106-78