

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Плотность и удельная теплоемкость материалов

Материал	Плотность ρ , кг/м ³	Удельная теплоем- кость при 20 °С с, Дж/(кг*К)
Алюминий	2700	900
Бетон	2200	920
Дюралюминий	2800	670
Железо (сталь)	7800	450
Кирпич	1700	920
Латунь	8600	390
Медь	6900	390
Оконное стек- ло	2500	780
Плексиглас	1200	1590
Полистирол	1100	1340
Дуб	800	2400
Сосна	500	1700
Текстолит	1300	1470
Фторопласт	2200	1000
Цинк	7100	390
Чугун	7000	500

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Значения коэффициентов поглощения

Цвет окраски	Коэффициент поглощения, K_n
Белый	0.17
Золотисто-желтый	0.28
Светло-серый	0.45
Оранжевый	0.50
Синий	0.65
Зеленый	0.80
Красный	0.85
Фиолетовый	0.90
Черный	0.98

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Электрофизические параметры некоторых материалов

Параметры	Медь	Латунь	Алюми- ний	Сталь	
				Fe-1	Fe-2
Удельная про- води- мость σ , Ом/м	$57 \cdot 10^6$	$16.6 \cdot 10^6$	$33 \cdot 10^6$	10^7	10^7
Относи- тельная магнитная проницае- мость μ_r	1	1	1	100	200
Кэффи- циент ма- териала экрана Λ , м*Гц ^{1/2}	$6.7 \cdot 10^{-2}$	$12.4 \cdot 10^{-2}$	$8.8 \cdot 10^{-2}$	$1.59 \cdot 10^{-2}$	$1.1 \cdot 10^{-2}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Значение коэффициента патрубка α

Форма отверстия	Значение коэффициента квази- электростатического поля
Круглое, радиуса r , м	2.4/г
Прямоугольное ($b^x c$), м ² , $b > c$	$\pi \cdot \sqrt{\frac{1}{c^3} + \frac{1}{b^3}} = 10,286$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Данные по радиационной стойкости материалов

№	Наименование материалов	Стойкость		
		К нейтронному излучению Φ_n , $1/\text{м}^2$	К поглощенной дозе D_γ , Гр	К импульсному гамма-излучению P_γ , Гр/с
1	Двуокись алюминия	10^{25}	10^{11}	—
2	Кварц	10^{27}	10^8	—
3	Керамика	10^{28}	10^{10}	10^3
4	Масло кремний-органическое	10^{21}	10^4	—
5	Полиамиды	10^{22}	10^4	—
6	Полиэтилен	10^{25}	10^6	—
7	Полупроводники	10^{20}	10^3	—
8	Металлы	10^{28}	—	—
9	Смолы фенольные	10^{24}	10^6	—
1	Смолы эпоксидные	—	10^6	—
2	Стекло	10^{25}	10^7	—
3	Стеклоткань	10^{24}	10^6	—
4	Фторопласт	10^{20}	10^3	—
5	Магнитные материалы	10^{19}	—	10^5
6	Стали электротехнические	10^{22}	—	—
7	Стекло оптическое	10^{17}	10^6	10^1
8	Диэлектрики	—	—	10^2
9	Органические материалы	—	—	10^3

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Данные по радиационной стойкости элементов

№	Наименование элементов	Стойкость		
		Φ_n , $1/\text{м}^2$	D_γ , Гр	P_γ , Гр/с
	Резисторы			
1	Бороуглеродистые	10^{18}	10^5	10^4
2	Композиционные переменные пленочные	10^{16}	10^5	—
3	Металлопленочные	10^{21}	10^6	—
4	Проволочные в эпоксидном компаунде	10^{21}	10^7	—
5	Углеродистые пленочные	10^{21}	10^6	—
	Конденсаторы			
6	Бумажные	10^{19}	10^6	10^3
7	Керамические	10^{21}	10^7	—
8	Стеклоэмалевые и слюдяные	10^{21}	10^7	—
9	Электролитические	10^{19}	10^5	—
	Электровакуумные приборы			
1	Приемно-усилительные лампы	10^{20}	—	$5 \cdot 10^4$
2	Фотоэлементы	10^{17}	—	10^1
3	Электронно-лучевые трубки	10^{17}	—	—
4	Тиратроны	—	—	10^4
	Полупроводниковые приборы			
5	Диоды высокочастотные	10^{19}	10^5	10^3
6	Диоды низкочастотные	10^{15}	10^2	—
7	Диоды туннельные	10^{18}	10^4	—
8	Транзисторы биполярные	10^{15}	10^3	10^3
9	Транзисторы МДП	10^{16}	10^2	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Данные по радиационной стойкости микросхем

№	Наименование микро-схем	Стойкость		
		Φ_n , I/м ²	D_{γ} , Гр	P_{γ} , Гр/с
	<u>Интегральные микро-схемы</u> Запоминающие устройства с произвольной выборкой			
1	ТТЛ, стойкие	10^{18}	10^5	$5 \cdot 10^6$
2	И ² Л, стойкие	10^{17}	10^3	10^6
3	И ² Л, коммерческие	10^{16}	10^2	10^6
4	n-МОП, коммерческие статические	10^{17}	10^1	10^6
5	n-МОП, коммерческие динамические	10^{17}	10^1	10^5
6	КМОП, стойкие	$6 \cdot 10^{18}$	10^4	10^7
7	КМОП/КНС, стойкие	$6 \cdot 10^{18}$	10^4	$2 \cdot 10^8$
8	МНОП, стойкие	$6 \cdot 10^{18}$	$3 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^6$
9	МНОП/КНС, стойкие	10^{18}	$3 \cdot 10^3$	10^7
	<u>Большие интегральные схемы (БИС)</u>			
1	ТТЛ	10^{18}	10^4	$5 \cdot 10^3$
2	И ² Л	$2.5 \cdot 10^{17}$	$5 \cdot 10^3$	$5 \cdot 10^7$
3	ЭСЛ	$5 \cdot 10^{18}$	$5 \cdot 10^4$	$2 \cdot 10^5$
4	n-МОП, коммерческие	10^{19}	10^0	$3 \cdot 10^4$
5	n-МОП, стойкие	10^{19}	10^2	$3 \cdot 10^4$
6	КМОП, стойкие	10^{19}	$5 \cdot 10^2$	$3 \cdot 10^5$
7	КМОП, коммерческие	10^{19}	10^1	$3 \cdot 10^5$
8	КМОП/КНС, стойкие	10^{19}	10^4	$5 \cdot 10^7$
9	КМОП/КНС, коммерческие	10^{19}	10^1	$5 \cdot 10^7$

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Таблица оценки устойчивости РЭА

Таблица оценки устойчивости ГЭА										
Код	2		5	4		8		3		9
Поражающий фактор	УВ		СИ	ЭМИ		Проникающая радиация				
Параметр	F_{cm} $F_{тр}$	a a_d	T T_d	Θ η	I_n , м м	$\Phi_n=10^{23}$, $1/m^2$		$D_r=10^8$, Гр		$P_r=10^8$, Гр/с
Значение параметра	331 172	189 250	648 80	616 275	42	Мат-	Элемен-	Микро-	материал-	элементы
Оценка устойчивости	-	+	-	+		+	-	-	?	-

Правила заполнения таблицы:

1. Если параметры F_{cm} , a , T , Φ_n , D_r , P_r превышают уровни стойкости РЭА, то в графе "Оценка устойчивости" проставляется знак "+", в противном случае - знак "-". Здесь же проставляется знак "?" в случае отсутствия значений уровней стойкости РЭА в приложениях 5...7.

2. В случае, когда $\Theta > \eta$ проставляется знак "+" и наоборот.

3. При наличии в графе "Оценка устойчивости" знака студентом в отчете предлагаются меры по повышению устойчивости функционирования РЭА.