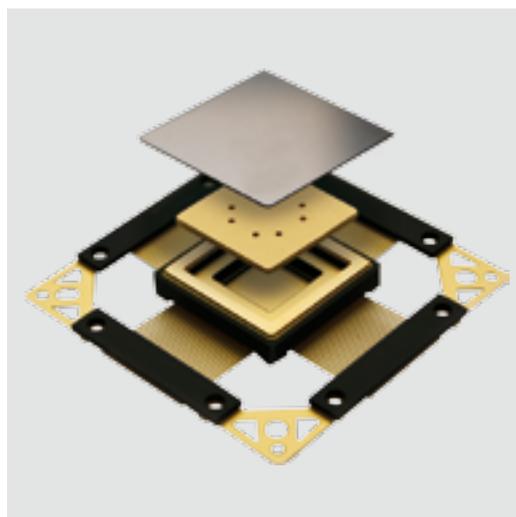
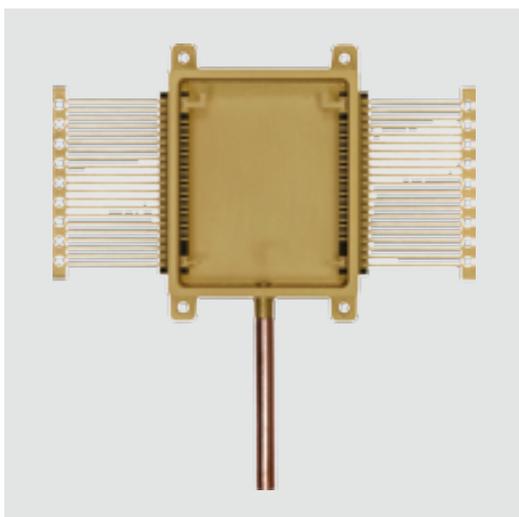
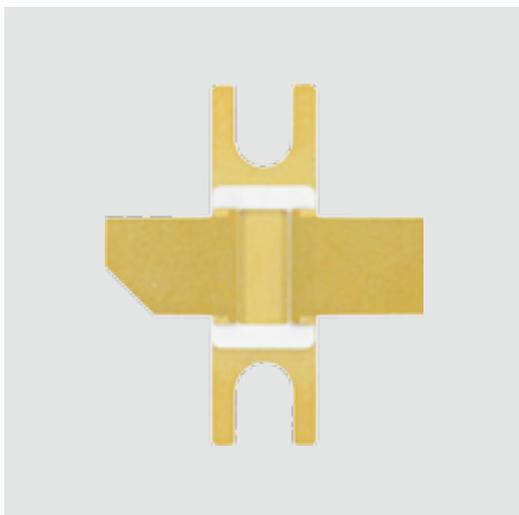


# МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ И МЕТАЛЛОСТЕКЛЯННЫЕ КОРПУСА

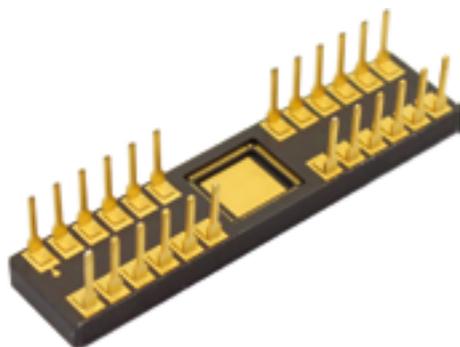
ДЛЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ, МОЩНЫХ СВЧ ТРАНЗИСТОРОВ, СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ, РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ КОРПУСА И ЭКРАНЫ, МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ



---

## КОРПУСА ДЛЯ СВЧ ТРАНЗИСТОРОВ И СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

# ОСНОВАНИЕ ОМК21.24-1



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

24-выводное металлокерамическое основание ОМК21.24-1 типа 2 по ГОСТ Р 54844-2011.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Основание состоит из металлокерамической платы и выводов
- Материал выводов сталь 29НК
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания имеют антикоррозионное золотое покрытие

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	24
Количество контактных площадок	70
Шаг выводов, мм	2,54
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	20,57 × 7,57 × 3,30
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	17,56 × 4,10
Глубина монтажного колодца, мм	0,65 ± 0,10
Масса основания корпуса, не более, г	1,3
Масса крышки, не более, г	0,3
Способ герметизации	Пайка
Расположение выводов	24 вывода расположены равномерно по 2-м длинным сторонам, перпендикулярно плоскости основания
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	Н23л.1,5 (никель немагнитный)
Конструктивные особенности	МП металлизирована

## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Изоляция между изолированными токопроводящими элементами корпуса должна выдерживать (в нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия) испытательное напряжение, не менее, В	200
Сопротивление токопроводящих элементов корпуса, не более, Ом	5,0
Емкость проводников корпуса (между МП и каждым выводом), не более, пФ	7,0
Емкость связи корпуса (между соседними выводами), не более, пФ	7,0
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	0,6
Внутреннее тепловое сопротивление корпусов (для максимального размера источника тепла в нормальных климатических условиях), не более, °С/Вт	14,0

# ОСНОВАНИЕ ФПЗС (24 ВЫВОДА)



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамическое основание ФПЗС типа 2 по ГОСТ Р 54844-2011.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Материал выводной рамки – сталь 29НК
- Материал радиатора и ободка – сталь 29НК

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	24
Количество контактных площадок	24
Шаг выводов, мм	2,5
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	31,0 × 25,0 × 16,0
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	22,9 × 14,9
Глубина монтажного колодца, мм	10,5 <sub>-0,2</sub>
Масса основания корпуса, не более, г	30
Расположение выводов	24 вывода расположены равномерно по 2-м длинным сторонам, перпендикулярно плоскости основания
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	H23л.1.5
Конструктивные особенности	Контактные площадки 1'-24' электрически соединены с соответствующими выводами 1-24

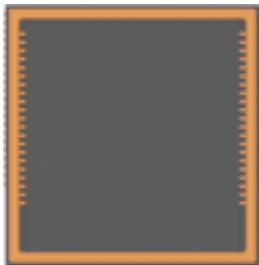
## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Изоляция между изолированными токопроводящими элементами корпуса должна выдерживать (в нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия) испытательное напряжение, не менее, В	200
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	1,2*
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	0,5**
Внутреннее тепловое сопротивление корпусов (для максимального размера источника тепла в нормальных климатических условиях), не более, °С/Вт	5,0

\* Значение для выводов 1, 12, 13, 24.

\*\* Значение для остальных выводов.

# КОРПУС МК 2119.42-А



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамический 42-выводной металлокерамический корпус 2119.42-А типа 2 по ГОСТ Р 54844-2011.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания, керамического носителя и крышки
- Покрытие крышки Хим.НЗ
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса имеют антикоррозионное золотое покрытие

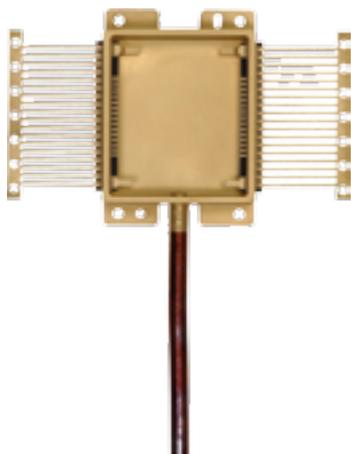
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	42
Количество контактных площадок	42
Шаг выводов, мм	1,27
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	39,39 × 38,23 × 9,87
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	31,43 × 34,55
Глубина монтажного колодца, мм	1,25 ± 0,13
Масса основания корпуса, не более, г	18,5
Масса крышки, не более, г	4,0
Масса керамического носителя, не более, г	12,0
Масса корпуса, не более, г	34,5
Способ герметизации	Шовно-роликовая сварка
Расположение выводов	42 вывода расположены равномерно по 2-м длинным сторонам, перпендикулярно плоскости основания
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	Н23л.1,5
Конструктивные особенности	МП неметаллизирована. Ободок электрически соединен с выводом № 21

## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Изоляция между изолированными токопроводящими элементами корпуса должна выдерживать (в нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия) испытательное напряжение, не менее, В	200
Сопротивление токопроводящих элементов корпуса, не более, Ом	0,1
Емкость проводников корпуса (между МП и каждым выводом), не более, пФ	0,8
Емкость связи корпуса (между соседними выводами), не более, пФ	0,8
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	1,0
Внутреннее тепловое сопротивление корпусов (для максимального размера источника тепла в нормальных климатических условиях), не более, °С/Вт	5,0

# 36-ВЫВОДНОЙ МК КОРПУС



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамический 36-выводной корпус.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания и крышки
- Покрытие крышки H23л.1,5
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса (кроме медного штенгеля) имеют антикоррозионное золотое покрытие

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	36
Количество контактных площадок	36
Шаг выводов, мм	1,25
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	34,15 × 23,15 × 7,79
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	23,85 × 18,85
Масса основания корпуса, не более, г	14,5
Способ герметизации	Шовно-роликовая сварка
Расположение выводов	36 выводов расположены равномерно по 2-м длинным сторонам
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	H23л.1,5 (кроме медного штенгеля)
Конструктивные особенности	МП и ободок электрически изолированы от выводных площадок корпуса. Материал крышки: ковар 29НК с входным окном из Ge с просветляющим покрытием на длину волны 8-14 мкм

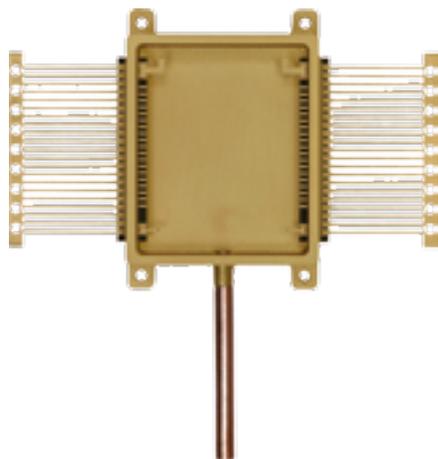
## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	2,5*
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	0,5**

\* Значение для выводов 1, 18, 19, 36.

\*\* Значение для остальных выводов.

# 42-ВЫВОДНОЙ МК КОРПУС



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамический 42-выводной корпус.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания и крышки
- Покрытие крышки H23л.1,5
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса (кроме медного штенгеля) имеют антикоррозионное золотое покрытие

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	42
Количество контактных площадок	42
Шаг выводов, мм	1,25
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	43,15 × 29,15 × 8,80
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	30,85 × 22,85
Масса основания корпуса, не более, г	25,0
Способ герметизации	Шовно-роликовая сварка
Расположение выводов	42 вывода расположены равномерно по 2-м длинным сторонам
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	H23л.1,5 (кроме медного штенгеля)
Конструктивные особенности	МП и ободок электрически изолированы от выводных площадок корпуса. Материал крышки: ковар 29НК с входным окном из Ge с просветляющим покрытием на длину волны 8-14 мкм

## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	2,5*
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не менее, А	0,5**

\* Значение для выводов 1, 21, 22, 42.

\*\* Значение для остальных выводов.

# КОРПУС МК 1111.8-А



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамический корпус 1111.8-А типа 1 по ГОСТ Р 54844-2011.

## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из многослойного металлокерамического основания, керамической крышки, керамического носителя, керамической пластины и металлического зажима
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса имеют антикоррозионное золотое покрытие

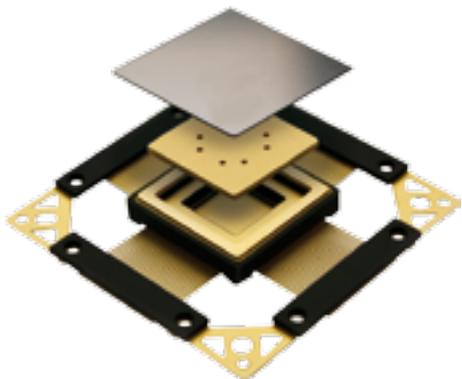
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	8
Количество контактных площадок	8
Шаг выводов, мм	1,27
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	29,08 × 16,95 × 14,73
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	10,90 × 7,30
Глубина монтажного колодца, мм	0,50
Масса корпуса, не более, г	13,5
Способ сборки корпуса	Сборка корпуса осуществляется с помощью клея К-400 ОСТ 6-06-2100-96 и зажима усилием сжатия сопрягаемых поверхностей металлокерамического основания и керамического носителя
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	Н23л,15
Конструктивные особенности	Металлизированная МП

## ЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Сопротивление изоляции между изолированными токопроводящими элементами корпуса в нормальных климатических условиях (при постоянном напряжении 100 В), не менее, Ом	10 <sup>9</sup>
Изоляция между изолированными токопроводящими элементами корпусов должна выдерживать (в нормальных климатических условиях без пробоя и поверхностного перекрытия) испытательное напряжение не менее, В	200
Сопротивление токопроводящих элементов, не более, Ом	0,2
Емкость проводников (между МП и каждым выводом), не более, пФ	1,7
Емкость связи корпуса (между соседними выводами), не более, пФ	1,0
Макс. значение тока, пропускаемого через токопроводящие элементы, не более, А	1,0
Внутреннее тепловое сопротивление корпусов (для максимального размера источника тепла в нормальных климатических условиях), не более, °С/Вт	3,5

# КОРПУС 4247.100-2



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Специализированный 100-выводной металлокерамический планарный корпус 4 типа по ГОСТ Р 54844-2011 с интегрированными радиационно-защитными экранами.

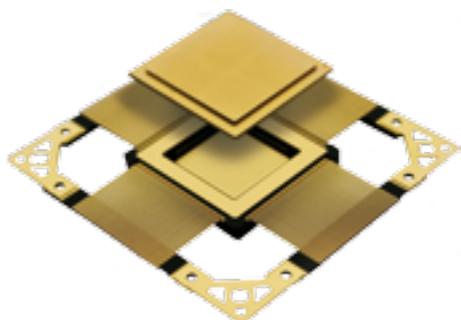
## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания с выводной рамкой, 2-х специализированных защитных экранов и крышки
- Покрытие крышки Хим.НЗ
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса имеют антикоррозионное золотое покрытие

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество выводов	100
Количество контактных площадок	100
Шаг выводов, мм	0,5
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	18,5 × 18,5 × 5,1
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	7,5 × 7,5
Глубина монтажного колодца, мм	0,50 ± 0,08
Способ герметизации	Шовно-роликовая сварка
Расположение выводов	100 выводов расположены равномерно по 4-м сторонам корпуса со стороны установочной плоскости
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	Н23л.1,8
Конструктивные особенности	Нижний защитный экран одновременно является МП и выполняет роль тепловода. Нижний защитный экран (МП) электрически соединен с выводом № 1, с металлизацией для припайки верхнего защитного экрана. Ободок электрически соединен с выводом № 100

# КОРПУС 4248.144-2



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Специализированный 144-выводной металлокерамический планарный корпус 4 типа по ГОСТ Р 54844-2011 с интегрированными радиационно-защитными экранами.

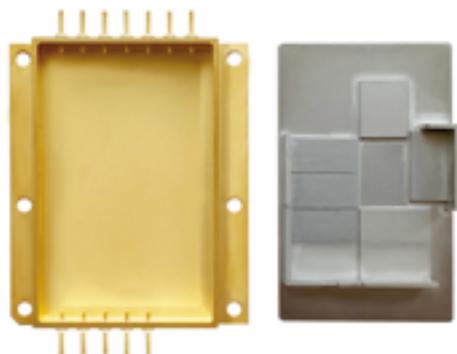
## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания с выводной рамкой и 2-х защитных экранов
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса имеют антикоррозионное золотое покрытие

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Количество выводов	144
Количество контактных площадок	144
Шаг выводов, мм	0,5
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	24,2 × 24,2 × 4,2
Размер монтажной площадки корпуса, не менее, мм	12,5 × 12,5
Глубина монтажного колодца, мм	0,60 ± 0,05
Способ герметизации	Пайка
Расположение выводов	144 вывода расположены равномерно по 4-м сторонам корпуса
Покрытие металлизированных поверхностей и металлических частей основания	H23л.1,8
Конструктивные особенности	Нижний защитный экран одновременно является МП и выполняет роль теплоотвода, верхний защитный экран выполняет роль крышки. Нижний защитный экран (МП) электрически соединен с выводом № 1, с металлизацией для припайки верхнего защитного экрана

# КОРПУС МК 41Ф.12-3

С ИНТЕГРИРОВАННЫМИ ЛОКАЛЬНЫМИ РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫМИ ЭКРАНАМИ



## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Металлокерамический корпус МК41Ф.12-3 с интегрированными локальными радиационно-защитными экранами. Корпус предназначен для источников вторичного электропитания и силовых интегральных схем.

## КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Планарное расположение выводов относительно плоскости основания

## СОСТАВ КОРПУСА

- Корпус состоит из основания и крышки с локальными радиационно-защитными экранами
- Покрытие крышки Хим.НЗ или НЗ
- Все открытые металлизированные поверхности и металлические части основания корпуса имеют антикоррозионное золотое покрытие

Коэффициенты ослабления  $K$  накопленной дозы в металлическом корпусе защитными экранами толщиной  $d_2$  с учетом конструкционной защиты  $d_1$  от суммарного потока протонов и электронов радиационного пояса Земли (далее – ЕРПЗ) на разных орбитах при максимуме и минимуме солнечной активности (далее - СА) представлены в таблице.

**Коэффициенты ослабления  $K$  накопленной дозы ЭКБ в корпусе защитными экранами толщиной  $d_2$  с учетом конструкционной защиты  $d_1$**

D1, Г/СМ <sup>2</sup>	D2, Г/СМ <sup>2</sup>	ОРБИТА № 1		ОРБИТА № 2		ОРБИТА № 3		ОРБИТА № 4		ОРБИТА № 5	
		K, ОТН.ЕД.									
		МИН. СА	МАКС. СА								
0,01	1,0	7,5	16,4	2,5	2,8	2,0	4,5	5,7	8,7	4,2	5,2
	1,7	14,3	29,6	3,5	4,0	2,3	5,1	8,3	12,8	5,9	7,3
	2,3	22,8	42,5	4,5	5,2	2,5	5,5	10,7	16,2	7,4	9,3
	3,0	33,2	55,8	5,5	6,4	2,8	6,0	13,0	19,3	8,9	11,1
0,1	1,0	6,7	16,3	2,3	2,5	1,8	3,7	5,0	7,6	3,7	4,5
	1,7	12,1	27,0	3,1	3,5	2,0	4,1	7,0	10,5	5,0	6,1
	2,3	19,0	39,0	4,0	4,5	2,3	4,4	8,9	13,2	6,2	7,6
	3,0	27,4	50,8	4,8	5,5	2,5	4,7	10,7	15,6	7,4	9,1
1,0	1,0	2,5	3,2	1,5	1,6	1,2	1,2	1,7	1,8	1,6	1,6
	1,7	3,7	4,4	1,9	1,9	1,3	1,3	2,1	2,1	1,9	1,9
	2,3	5,0	5,5	2,2	2,3	1,4	1,4	2,5	2,5	2,2	2,2
	3,0	6,8	6,7	2,6	2,7	1,6	1,5	2,8	2,8	2,5	2,5

Примечания:

- орбита № 1 — среднеорбитальная круговая с углом наклоения 30° на высоте 8000 км;
- орбита № 2 — среднеорбитальная круговая с углом наклоения - 60° на высоте 4000 км;
- орбита № 3 — низкоорбитальная круговая с углом наклоения 60° на высоте 400 км;
- орбита № 4 — высокоорбитальная эллиптическая с параметрами:  $H_A = 40000$  км.,  $H_P = 600$  км, угол наклоения 63°, угол перигея  $\omega = 90^\circ$ ;
- орбита № 5 — высокоорбитальная эллиптическая с параметрами:  $H_A = 20000$  км.,  $H_P = 320$  км, угол наклоения 63°, угол перигея  $\omega = 90^\circ$ .

# РАДИАЦИОННО-ЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ

## ДЛЯ ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ

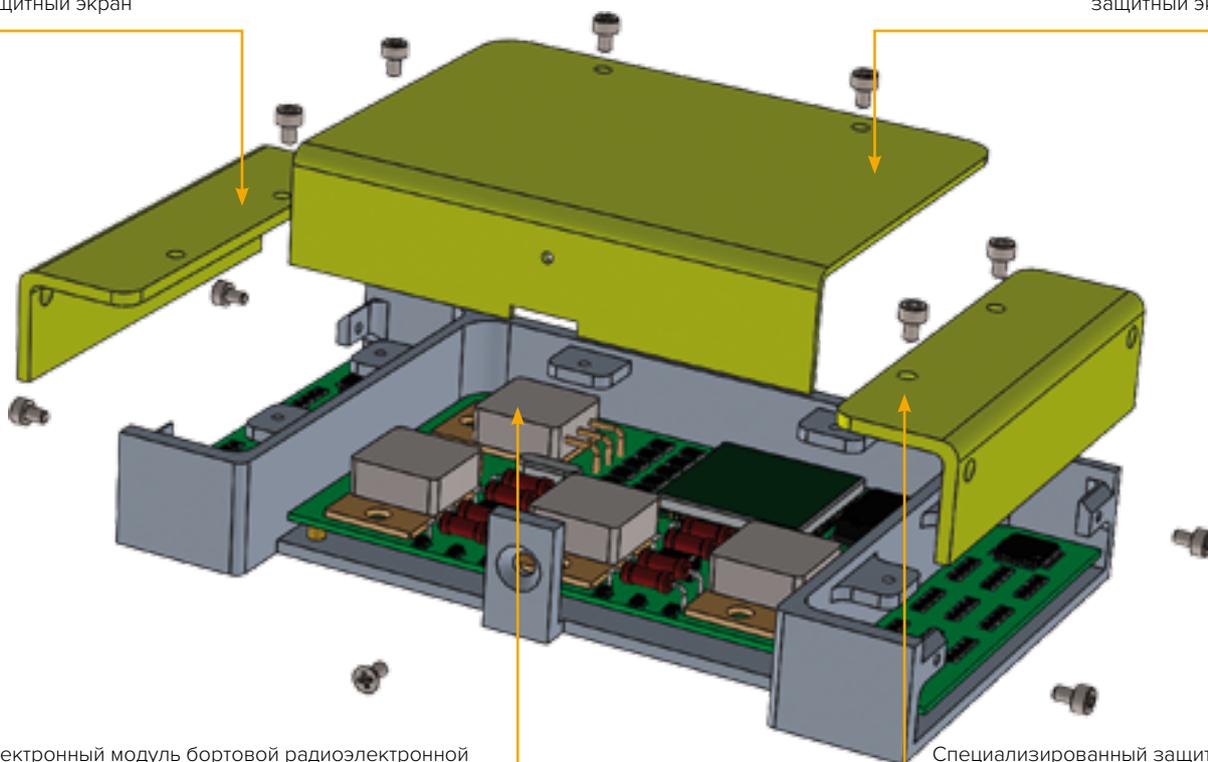
Бортовая радиоэлектронная аппаратура космических аппаратов в условиях воздействия ионизирующего излучения должна обеспечивать срок активного существования космических аппаратов в течении 10-15 лет, что может быть достигнуто при условии использования радиационно-стойкой элементной базы.

Разработанные в АО «ТЕСТПРИБОР» специализированные радиационно-защитные экраны (РЗЭ) локальной защиты блоков, узлов и электронных модулей бортовой радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов, позволяют в значительной степени снизить суммарную накопленную дозу от воздействия электронов и протонов, что позволяет использовать в космических аппаратах электронные компоненты коммерческого уровня качества, имеющие цену на 1-2 порядка ниже, чем на радиационно-стойкую.

## Конструкционная защита РЭА от электронного и протонного излучения космического пространства

Специализированный защитный экран

Специализированный защитный экран



Электронный модуль бортовой радиоэлектронной аппаратуры космического аппарата

Специализированный защитный экран

## Коэффициент ослабления электронного и протонного излучения космического пространства специализированными РЗЭ толщиной 1,2 мм в зависимости от энергии излучения

ЭНЕРГИЯ ЭЛЕКТРОНОВ, МЭВ	КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОТОКА ЭЛЕКТРОНОВ (КЕ), РАЗ		ЭНЕРГИЯ ПРОТОНОВ, МЭВ	КОЭФФИЦИЕНТ ОСЛАБЛЕНИЯ ПОТОКА ПРОТОНОВ (КЕ), РАЗ	
	РАСЧЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ		РАСЧЕТНОЕ ЗНАЧЕНИЕ	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ
1,0	39525	-	10	606570	-
1,5	4800	-	21	30000	27500
2,2	1600	2480	30	7554	-
3,6	220	200	50	0,75	0,72
4,0	202	-	100	0,96	0,94
5,0	35	-	150	0,97	1,03