

# Металлокерамические корпуса типа КТ

В. Поздеев<sup>1</sup>, Ш. Шугаев<sup>2</sup>

УДК 621.3.049.7 | ВАК 05.27.01

Акционерное общество «Завод полупроводниковых приборов» – активно развивающееся предприятие республики Марий Эл. Основной акцент сделан на разработку и освоение в производстве новых типов металлокерамических корпусов для интегральных микросхем, отвечающих современным требованиям микроэлектроники.

Результаты, достигнутые предприятием, наглядно доказывают, что в России можно производить качественную конкурентоспособную продукцию. Большую долю рынка металлокерамических изделий в России занимают металлокерамические корпуса специального назначения для интегральных микросхем и полупроводниковых приборов производства АО «ЗПП».

До недавнего времени компания АО «ЗПП» выпускала металлокерамические корпуса типа КТ, которые, в отличие от новых разработок, имели планарное расположение выводов и высокое сопротивление проводников. Сейчас на предприятии освоено производство металлокерамических корпусов МК КТ-118-1, МК КТ-119-1, МК КТ-95В-1, МК КТ-95С-1 для силовых интегральных схем, имеющих конструктивные особенности, позитивно влияющие на значения основных параметров металлокерамических корпусов (рис. 1). Для примера приведены общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры корпусов МК КТ-119-1 и МК КТ-95В-1 (рис. 2 и 3).

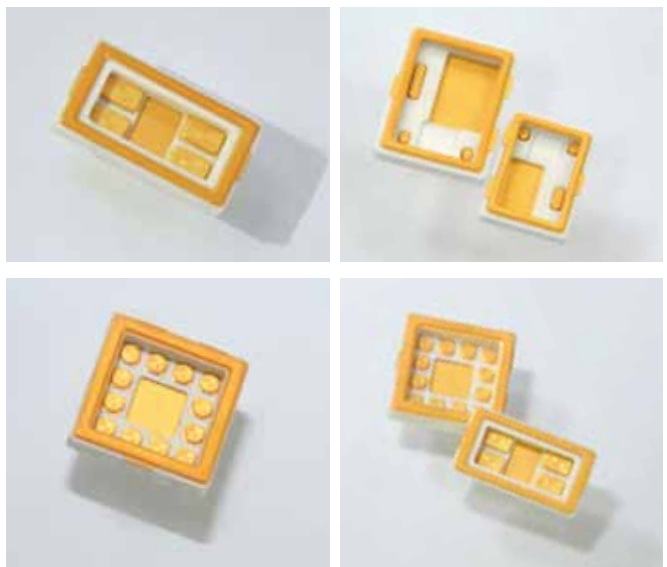


Рис. 1. Металлокерамические корпуса типа КТ

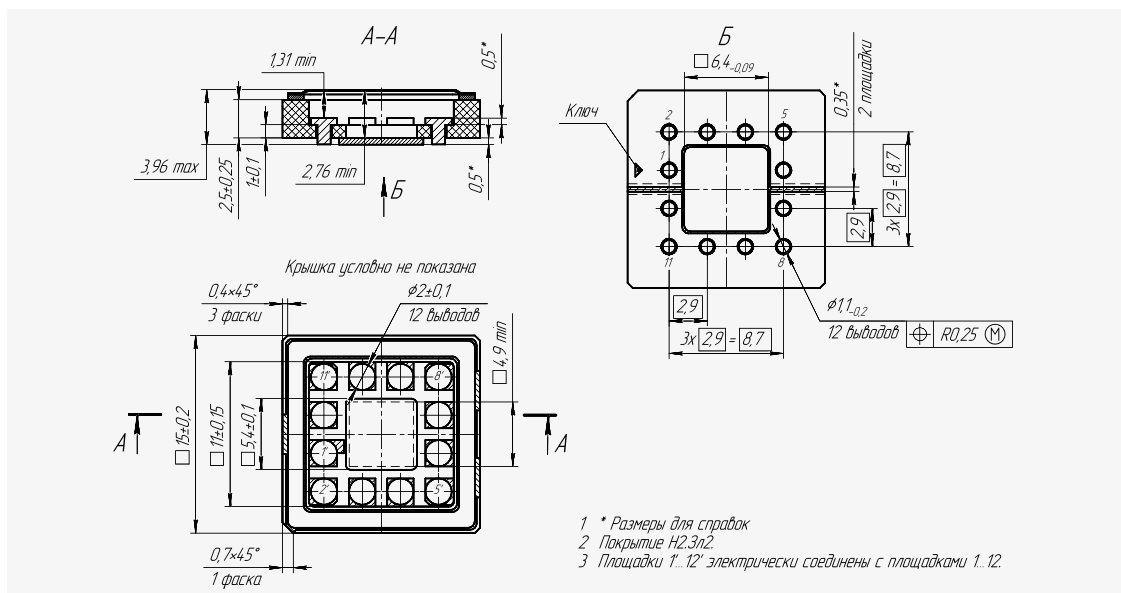
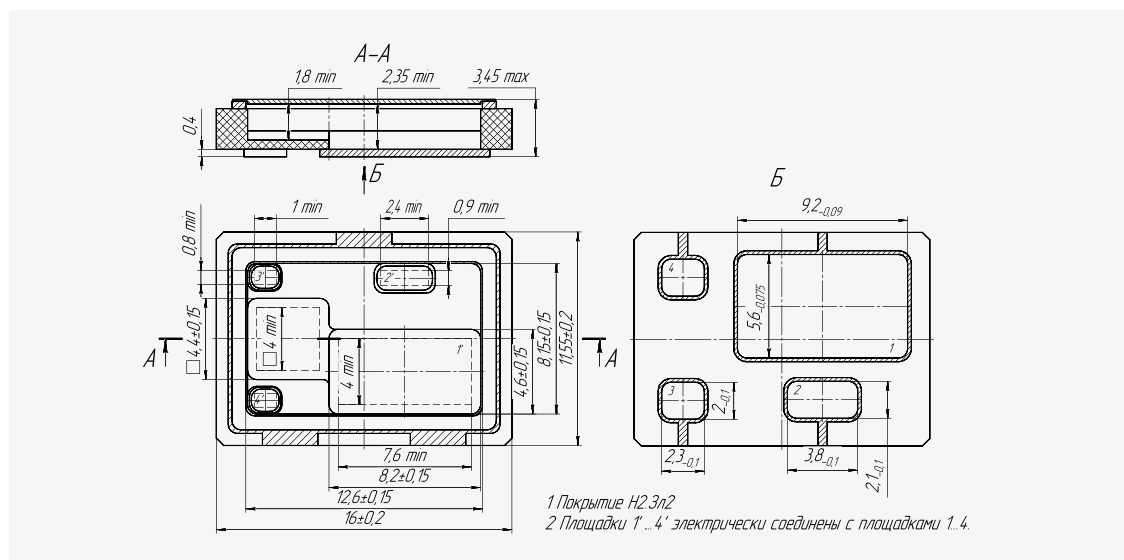


Рис. 2. Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры корпуса МК КТ-119-1

<sup>1</sup> АО «ЗПП», руководитель группы технологического отдела.

<sup>2</sup> АО «ЗПП», главный конструктор – начальник конструкторско-технологического управления, info@zpp12.ru.



**Рис. 3.** Общий вид, габаритные, установочные и присоединительные размеры корпуса МК КТ-95В-1

**Таблица 1.** Основные параметры металлокерамических корпусов

Наименование параметра	Значение параметра			
	МК КТ-118-1	МК КТ-119-1	МК КТ-95В-1	МК КТ-95С-1
Габаритные размеры тела корпуса, не более, мм	17,4×9,4×3,96	15,2×15,2×3,96	16,2×11,75×3,45	19,4×1×3,45
Масса корпуса, не более, г	2	2,4	2	3
Размеры монтажной площадки (радиатора), не менее, мм	3,5×4,8	4,9×4,9	7,6×4,0	9,6×6,2
Размеры монтажной площадки (керамической), не менее, мм	-	-	4,0×4,0	4,2×4,2
Показатель герметичности корпуса по скорости утечки гелия, не более, Па·см <sup>3</sup> /с	6,65·10 <sup>-3</sup>		6,65·10 <sup>-2</sup>	
Показатель герметичности по эквивалентному нормализованному потоку через паяные соединения в основании, не более, Па·см <sup>3</sup> /с	1,33·10 <sup>-4</sup>			
Сопротивление изоляции при напряжении 100 В, не менее, Ом	10 <sup>9</sup>		10 <sup>10</sup>	
Электрическая прочность изоляции (тах испытательное напряжение), не менее, В	200		600	1 200
Сопротивление выводов, не более, мОм	2		1	
Внутреннее тепловое сопротивление корпуса, не более, °С/Вт	1	0,55	0,5	0,35
Электрическая емкость проводников, не более, пФ	2		0,6	0,8
Электрическая емкость связи, не более, пФ	1		0,3	
Максимально допустимый постоянный ток, А	15		40	70
Индуктивность токоведущих дорожек и выводов, не более, нГн	15			

Таблица 2. Характеристики и значения характеристик специальных факторов

Вид специальных факторов	Характеристика специальных факторов	Значение характеристики специальных факторов	
		Для корпусов МК КТ-118-1 и МК КТ-119-1	Для корпусов МК КТ-95В-1 и МК КТ-95С-1
7.И	7.И <sub>1</sub> – 7.И <sub>7</sub> , 7.И <sub>10</sub> , 7.И <sub>11</sub>	5У <sub>с</sub>	–
	7.И <sub>12</sub> – 7.И <sub>15</sub>	3Р	–
	7.И <sub>1</sub> , 7.И <sub>6</sub> , 7.И <sub>7</sub>	–	4У <sub>с</sub>
7.С	7.С <sub>1</sub> – 7.С <sub>5</sub>	5У <sub>с</sub>	–
7.К	7.К <sub>1</sub> – 7.К <sub>8</sub>	2К	–
	7.К <sub>1</sub> , 7.К <sub>4</sub>	–	1К
	7.К <sub>11</sub> (7.К <sub>12</sub> )	–	60 МэВ · см <sup>2</sup> / мг

Основные параметры металлокерамических корпусов МК КТ-118-1, МК КТ-119-1, МК КТ-95В-1, МК КТ-95С-1 приведены в табл. 1.

Стойкость корпусов МК КТ-118-1, МК КТ-119-1, МК КТ-95В-1 и МК КТ-95С-1 к воздействию специальных факторов 7.И, 7.С, 7.К по ГОСТ РВ 20.39.414.2 указана в табл. 2.

Разработка металлокерамических корпусов типа КТ с конструктивной особенностью – цельным выводом из бескислородной меди и радиатором из медно-молибденового псевдосплава началась в 2017 году. При изготовлении первых макетных образцов и их испытаниях были обнаружены дефекты, вызванные большой разницей коэффициентов теплового расширения используемых новых материалов относительно металлокерамической платы. В ходе детального анализа макетных образцов и проведенных дополнительных тепловых

и прочностных расчетов были определены параметры, которые необходимо учитывать при проектировании изделий данного типа, что привело к существенному изменению конструкции изделий и технологии их изготовления.

В ходе работ были разработаны новые для АО «ЗПП» технологические процессы, учитывающие особенности конструкции данных изделий. Проведенные предварительные испытания показали правильность выбранных конструктивных и технологических решений. В результате на АО «ЗПП» были освоены новые технологические процессы подготовки материалов и изготовления металлических комплектующих, а также подготовки их поверхностей для сборки и пайки металлокерамических корпусов. Начало серийного производства металлокерамических корпусов типа КТ в АО «ЗПП» – 2019 год. ●

## КНИГИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ТЕХНОСФЕРА»



### ОСНОВЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Белос А. И., Солодуха В. А., Ефименко С. А., Пилипенко В. А.

М.: ТЕХНОСФЕРА,  
2019. – 424 с.  
ISBN 978-5-94836-565-7

В книге представлена информация о принципах работы, основных технических характеристиках и технологиях изготовления полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, применяемых в силовой электронике.

Рассмотрена элементная база для вторичных источников питания, управления электродвигателями и осветительным оборудованием, для автомобильной электроники, управления MOSFET и IGBT. Отдельные главы посвящены приборам на основе широкозонных полупроводников – нитрида галлия, карбида кремния и арсенида галлия. Рассмотрены вопросы высокотемпературной обработки в технологии приборов для силовой электроники, особенности корпусирования мощных полупроводниковых приборов и интегральных микросхем.

Книга ориентирована на широкий круг читателей – научных и инженерно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов, изучающих и применяющих элементную базу силовой электроники.

Цена 1090 руб.

#### КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

✉ 125319, Москва, а/я 91; ☎ +7 495 234-0110; 📠 +7 495 956-3346; [knigi@technosphera.ru](mailto:knigi@technosphera.ru), [sales@technosphera.ru](mailto:sales@technosphera.ru)

# POWER ELECTRONICS



18-я Международная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники

**26–28 октября 2021**  
Москва, Крокус Экспо

## Силовая Электроника

Специализированная выставка  
компонентов и модулей  
силовой электроники  
для различных отраслей  
промышленности

Организатор — компания МВК  
Офис в Санкт-Петербурге

**МВК** Международная  
Выставочная  
Компания

+7 (812) 401 69 55  
power@mvk.ru

Получите бесплатный  
электронный билет на сайте  
**powerelectronics.ru,**

используя промокод **ric**

12+