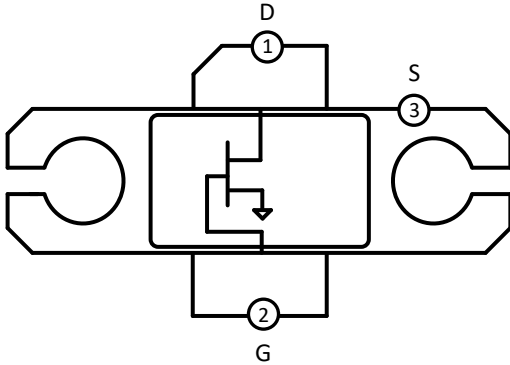


ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА



КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

ПП964А представляет собой СВЧ-транзистор, работающий в диапазоне до 3,5 ГГц. Транзистор обеспечивает выходную мощность не менее 100 Вт, КПД более 50 % и коэффициент усиления более 12 дБ в непрерывном режиме.



ПРИМЕНЕНИЕ

- Радарные системы
- Системы связи
- Контрольно-измерительные приборы
- Спутниковая и беспроводная связь

Этап жизненного цикла: экспериментальный образец.
Аналоги: CGHV40100.

Электрические параметры при $T_{кор} = 25^\circ\text{C}$, $U_n = 48\text{ В}$, $I_{с\text{ пок}} = 0,1\text{ А}$, $U_{см} = -2,8\text{ В}$

Параметр, единица измерения	Режим	Мин.	Тип.	Макс.
Выходная мощность, Вт	$f = 3,0\text{ ГГц}$, $P_{вх} = 38\text{ дБм}$, $t_{и} = 100\text{ мкс}$, $Q = 10$	100	120	
Коэффициент полезного действия, %		50	55	
Коэффициент усиления мощности, дБ		12	12,7	
Ток потребления, А			4,2	4,5

Предельный режим работы

Параметр	Значение/Диапазон	Параметр	Значение/Диапазон
Напряжение сток-исток, В	52	Входная мощность, дБм	40
Ток по цепи питания, А	6	Температура канала, $^\circ\text{C}$	225
Напряжения затвор-исток, В	-5 ... 0	Температура монтажа (30 сек), $^\circ\text{C}$	320
Ток затвора, мА	-30 ... +5	Температура хранения, $^\circ\text{C}$	-55 ... +150
Рассеиваемая мощность, Вт	120		

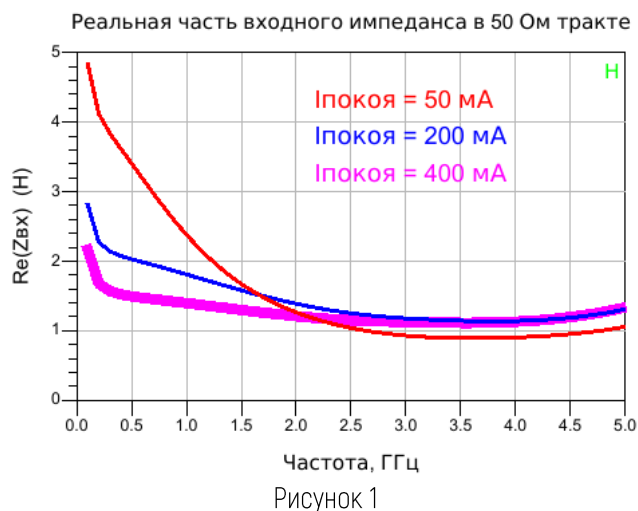


Рисунок 1

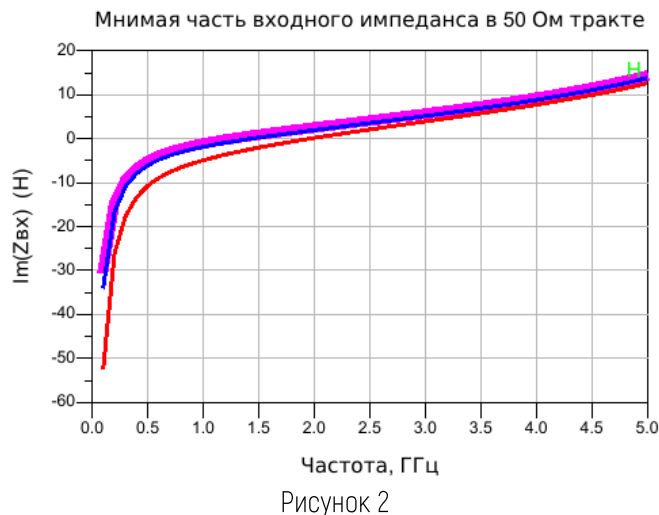


Рисунок 2

СОДЕРЖАНИЕ

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ	1
ПРИМЕНЕНИЕ	1
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	1
ПРЕДЕЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ	1
ТИПОВЫЕ МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ.....	3
ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ LOAD PULL ПРИ НАСТРОЙКЕ НА МАКСИМАЛЬНУЮ ВЫХОДНУЮ МОЩНОСТЬ.....	3
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ.....	5
ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ	5
ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОРПУСА	6
ПЛОЩАДКА ДЛЯ МОНТАЖА ТРАНЗИСТОРА.....	7

ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

2026.07 – Вер. 0.0: Первоначальная версия

2026.08 – Вер. 0.1: Скорректированы рекомендации по монтажу, скорректированы предельные режимы работы

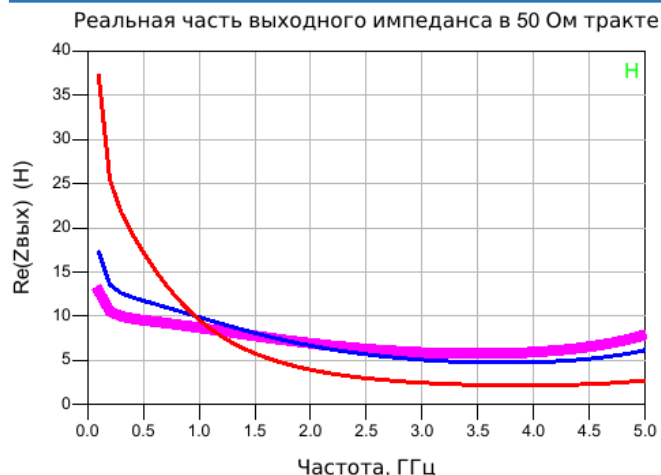


Рисунок 3

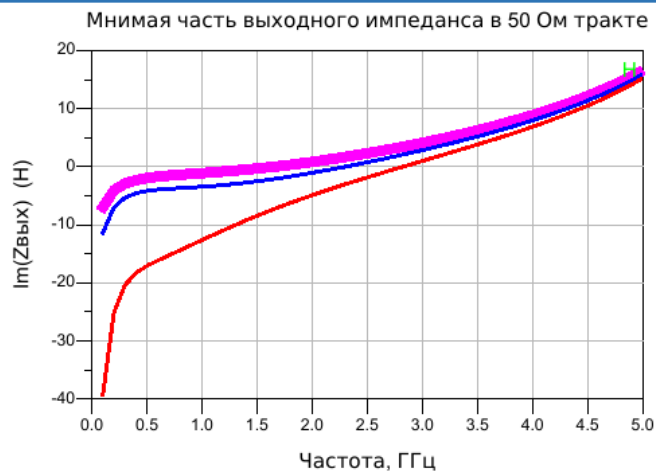


Рисунок 4

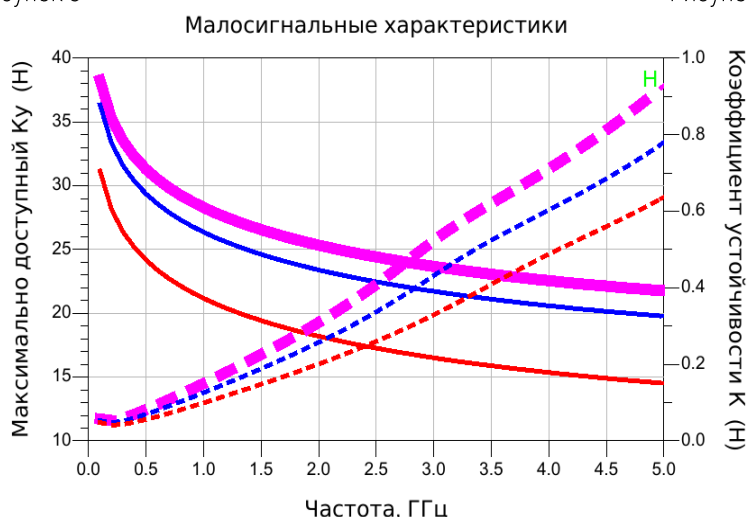


Рисунок 5

ТИПОВЫЕ МАЛОСИГНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ: $U_{\text{п}} = 48 \text{ В}$, $T_{\text{корп}} = 25 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

ТИПОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ LOAD PULL при настройке на максимальную выходную мощность: $U_{\text{п}} = 48 \text{ В}$, $I_{\text{пок}} = 200 \text{ мА}$, $T_{\text{корп}} = 85 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $P_{\text{вх}} = 38 \text{ дБм}$.

F, ГГц	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
$Z_{\text{г}}$, Ом	$7,1+j*6,10$	$2,5+j*2,4$	$2,5-j*1,0$	$2,3-j*2,7$	$2,1-j*4,7$	$2,6-j*8,8$	$2,6-j*8,3$	$2,2-j*9,3$
$Z_{\text{н}}$, Ом	$11,1+j*4,7$	$10,9+j*2,5$	$9,5+j*1,4$	$9,5+j*0,30$	$9,3-j*2,3$	$8,8-j*4,3$	$8,5-j*6,5$	$6,9-j*9,9$
$P_{\text{вых}}$, Вт	110	110,5	111	109	117	115	121	127
КПД, %	68	69	68	63	57	57	55	55
R, Ом	5,0	2,5	1,5	1,1	0,9	0,6	0,5	0,5

Примечание

Для устойчивой работы транзистора необходимо подключать резистор последовательно к затвору (или RC-цепочку).
Значение последовательно подключенного к затвору резистора подобрано так, чтобы $K > 1$

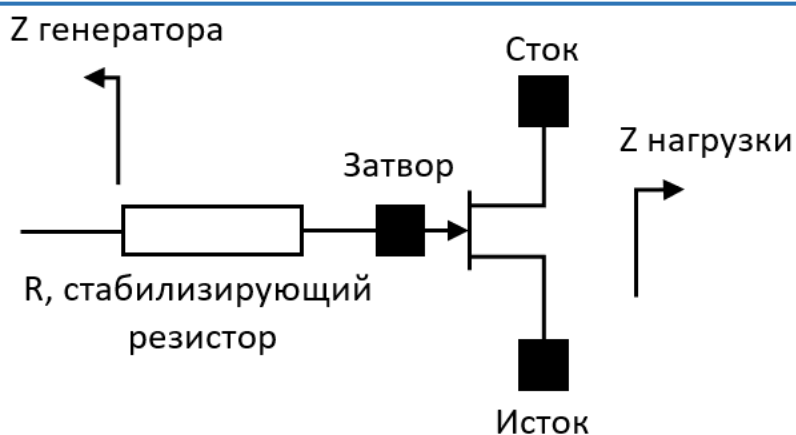
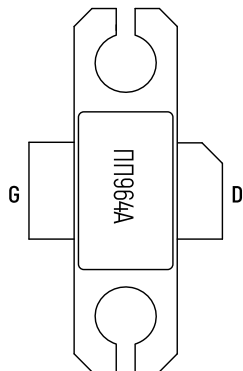


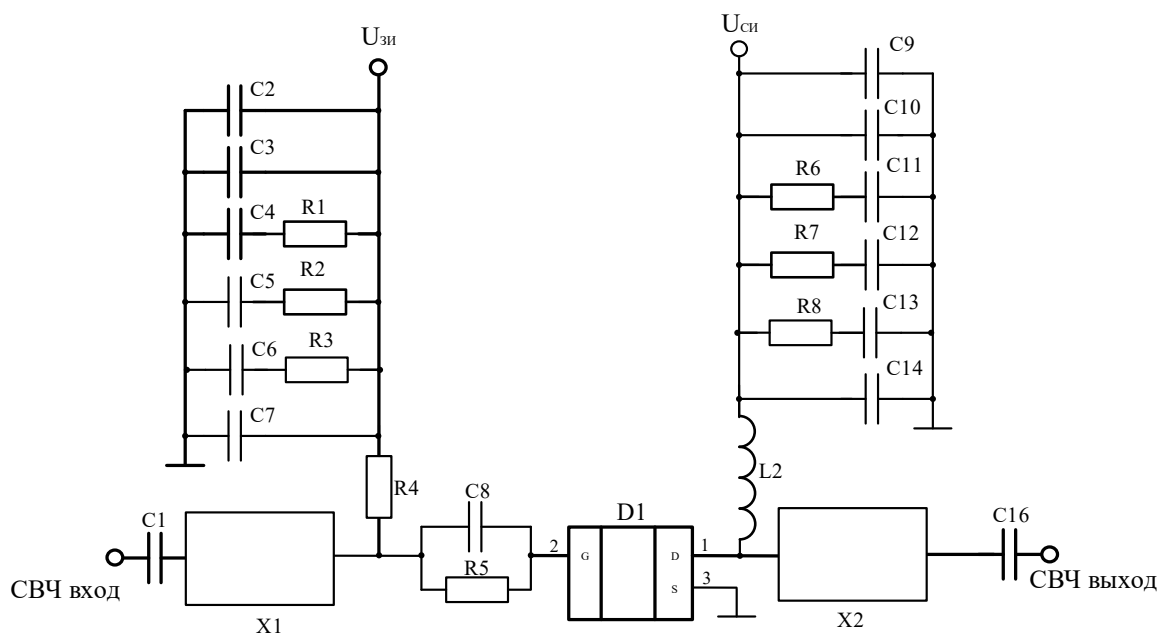
Рисунок 6

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ ВЫВОДОВ



Номер вывода	Обозначение	Функциональное назначение
1	G	Затвор
2	D	Сток
3*	S	Исток
*Фланец		

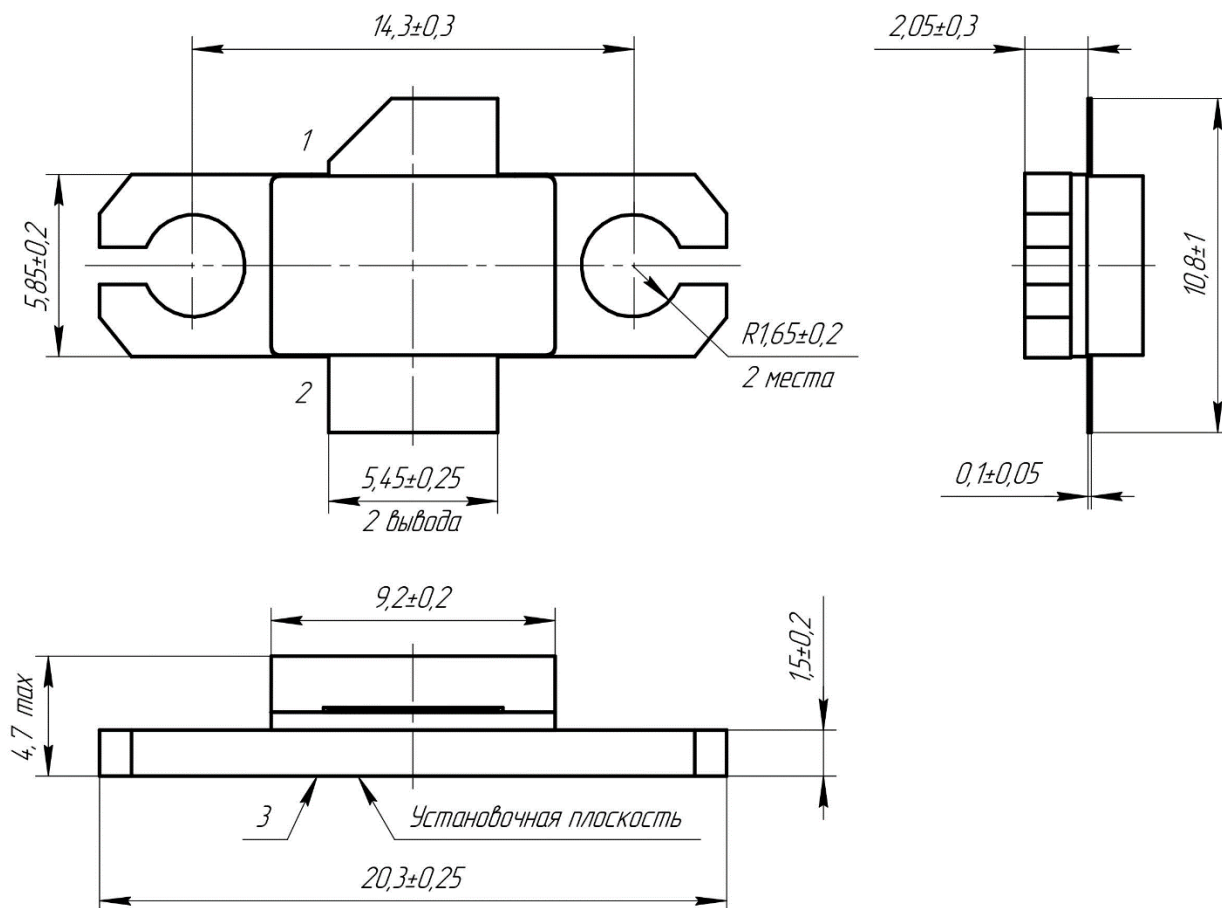
ТИПОВАЯ СХЕМА ВКЛЮЧЕНИЯ



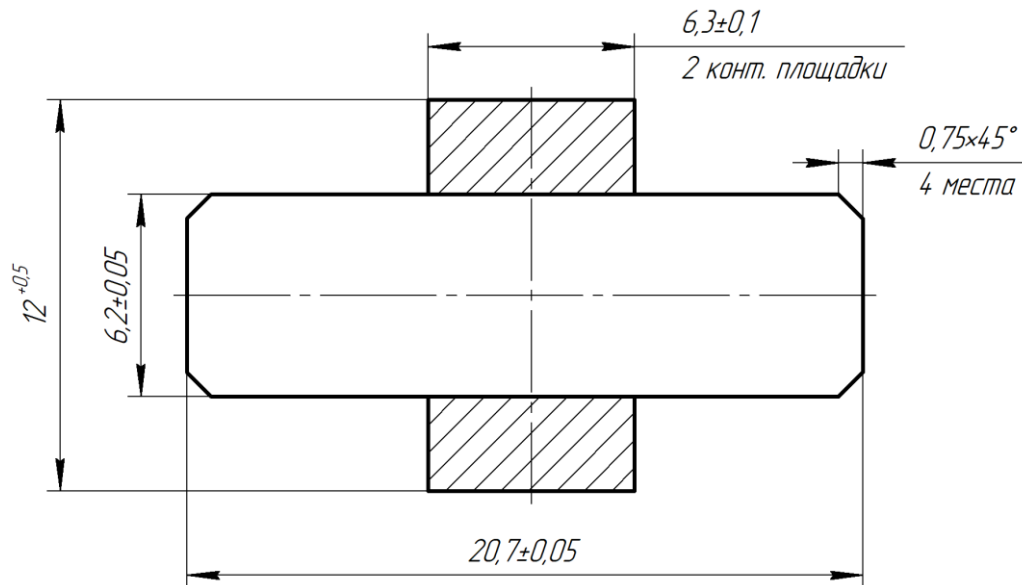
D1 – ТРАНЗИСТОР ПП964А ЭО;
 R1 = R2 = R3 = R6 = R7 = R8 – РЕЗИСТОРЫ 10 Ом $\pm$ 5 %;
 R4 – РЕЗИСТОР 75 Ом $\pm$ 5 %;
 R5 – РЕЗИСТОР 1,0 КОм $\pm$ 1 %;
 L1 – КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 9,1 НГн $\pm$ 5 %;
 L2 – КАТУШКА ИНДУКТИВНОСТИ 1,3 МКГн $\pm$ 5 %;
 X1, X2 – ЦЕПИ СОГЛАСОВАНИЯ (ПОДБИРАЮТСЯ ПОД
 НУЖНЫЙ ДИАПАЗОН ЧАСТОТ ИСХОДЯ ИЗ ИМПЕДАНСОВ
 ТРАНЗИСТОРА – СОГЛАСНО ТАБЛИЦЕ ТИПОВЫХ
 ПАРАМЕТРОВ LOAD PULL)

C1 = C16 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 820 ПФ $\pm$ 10 %;
 C2 – КЕРАМИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР 10 МКФ $\pm$ 10 %;
 C3 = C10 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 1,0 МКФ $\pm$ 10 %;
 C4 = C11 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 0,01 МКФ $\pm$ 10 %;
 C5 = C12 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 1000 ПКФ $\pm$ 10 %;
 C6 = C13 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 100 ПФ $\pm$ 10 %;
 C7 = C14 – КЕРАМИЧЕСКИЕ КОНДЕНСАТОРЫ 10 ПФ $\pm$ 10 %;
 C8 – КЕРАМИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР 6,2 ПФ $\pm$ 10 %;
 C9 – КЕРАМИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР 33 МКФ $\pm$ 10 %;
 C15 – КЕРАМИЧЕСКИЙ КОНДЕНСАТОР 5,6 ПФ $\pm$ 10 %;

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ КОРПУСА



ПЛОЩАДКА ДЛЯ МОНТАЖА ТРАНЗИСТОРА



ИНФОРМАЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Включение	Выключение
1. Установить ограничение I_n до 6 А; I_{cm} до 50 мА	1. Отключить СВЧ-сигнал
2. Установить $U_{cm} = -5$ В	2. Понизить U_{cm} до -5 В
3. Установить $U_n = 48$ В	3. Установить $U_n = 0$ В
4. Повышать напряжение U_{cm} пока I_n не будет равен 0,2 А (Типовое $U_{cm} \sim -2,75$ В)	4. Отключить напряжение питания U_n
5. Подать СВЧ-сигнал	5. Отключить напряжение смещения U_{cm}

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОНТАЖУ

Не допускать нагрев корпуса свыше 150 °С. Заземление рекомендуется осуществлять через дно корпуса и места фиксации корпуса винтами. Неиспользуемые выводы транзистора рекомендуется припаивать на свободные (не присоединённые) контактные площадки на плате.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОГО ТЕПЛООТВОДА

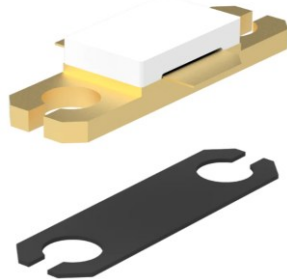
Для улучшения тепловых и СВЧ-характеристик, а также показателей надёжности усилитель рекомендуется устанавливать на теплоотвод с применением термоинтерфейса (ТИ) на основе индия или синтетического листового графита, толщиной не более 100 мкм.

При использовании термоинтерфейса его размеры должны соответствовать основанию корпуса и предусматривать

отверстия под крепёжные винты. Термоинтерфейс должен полностью перекрывать всю площадь основания корпуса, особенно в зоне крепления. Допускается незначительное уменьшение габаритов ТИ для компенсации допусков при установке. Использование термоинтерфейса недостаточной площади может привести к деформации основания корпуса при затяжке винтов, ухудшению теплопередачи и снижению надёжности изделия.

Зона монтажа должна быть плоскостной и не иметь выступов и посторонних частиц. В случае умеренной неровности или повышенной шероховатости сопрягаемых поверхностей рекомендуется применять индиевый термоинтерфейс с микрорельефом, обеспечивающий лучшую адаптацию к микрогеометрии поверхности и снижение контактного теплового сопротивления.

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТЕРМОИНТЕРФЕЙСЫ

Номер вывода	Обозначение	Функциональное назначение	
ТИ-0620/ИНД-100	Индий, 100 мкм	Для ровных поверхностей	
ТИ-0620/ИНД-100-П	Индий, 100 мкм, микрорельеф	Для неровных, шероховатых поверхностей	
ТИ-0620/ГРФ-70	Графит, 70 мкм.	Универсальный, многократный монтаж	
Полный каталог термоинтерфейсов на сайте - https://thermorf.ru			