

KERATHERM®

Решения для управления тепловыми процессами

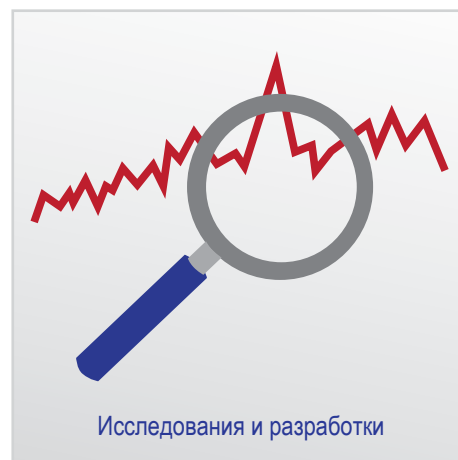
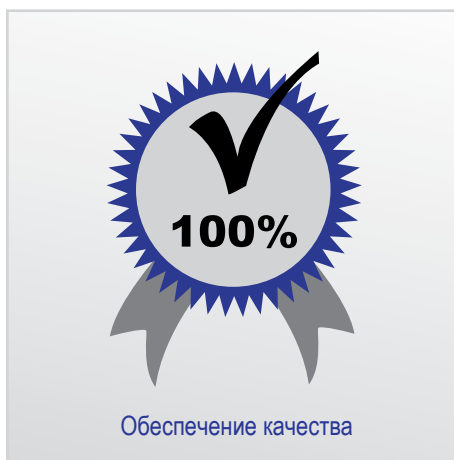
Инновации в области технологий и защиты окружающей среды



Сведения о компании	4
Управление тепловыми процессами и Keratherm	6
Продукция Keratherm	8
Характеристики материалов для управления тепловыми процессами	10
Нормативные показатели и характеристики	11
Стандартные (тонкие) подложки	16
Стандартные (тонкие) подложки без силикона	24
Материал с обратимыми фазами	27
Термопасты	28
Подложки Softtherm (пластичные)	32
Подложки Softtherm (пластичные) без силикона	47
Теплопроводящие компаунды	49
Графитовые подложки	51
Клеевые подложки	54
Клеевые покрытия	56
Полезно знать	57
Методы испытаний	59
Список вариантов исполнения по толщине	60

KERAFOL®

Ваш партнер в области тепловых решений и услуг разработки



Опыт, инновации, ориентация на заказчика

Многолетний опыт в сфере оксидных и безоксидных керамических материалов, непрерывные разработки инновационных технических решений, ориентированных на нужды заказчиков, международная сбытовая и дистрибьюторская сеть, короткие сроки поставок – вот лишь некоторые из факторов, позволивших нам стать одним из ведущих экспертов и разработчиков технических решений для управления тепловыми процессами.

Современные производственные объекты

Наши теплопроводящие подложки изготавливаются на самых современных производственных объектах как в стандартных вариантах исполнения, так и по индивидуальным техническим требованиям заказчиков, в рамках непрерывного технологического процесса. Предусмотрена возможность заказа подложек в рулонах или с перфорацией по индивидуальным требованиям, в различных вариантах исполнения по толщине. Таким образом, гибкие теплопроводящие подложки могут быть изготовлены с учетом конкретных геометрических форм, необходимых заказчику.



Разработки, контроль качества и экологическая безопасность

Чтобы предлагать заказчикам квалифицированные, индивидуальные рекомендации и технические решения, позволяющие решить конкретные проблемы, наши инженеры и специалисты постоянно занимаются исследованиями, разработками и испытаниями новых, инновационных и высококачественных материалов на базе нашей собственной научно-исследовательской лаборатории. Испытания, проводимые нами на этапе разработки продукции, дают нам возможность гарантировать безопасность всех сырьевых материалов и производственных процессов для окружающей среды, а также пригодность продукции к переработке для вторичного использования. Вся продукция Keratherm сертифицирована на соответствие требованиям Директивы Европейского союза, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS), и Регламента Европейского союза, регулирующего производство и оборот химических веществ, включая их обязательную регистрацию (REACH).



Kerafol – Выполнение запросов заказчика во всех областях

Kerafol предлагает широкий ассортимент продукции, предназначенной для разнообразных областей применения, в том числе в микроэлектронике, энергоснабжении, бытовой технике, в области телекоммуникаций, в инверторах и т. д. Наша первоочередная задача – поставлять профессиональные технические решения, которые ориентированы на удовлетворение потребностей заказчиков, надежность которых обеспечена за счет непрерывного контроля качества, оптимизации технологических процессов и этапов производства.

Благодаря многолетнему опыту и широкому ассортименту инновационных технических решений KERAFOЛ станет вашим основным партнером в области управления тепловыми процессами.

Зачем нужны технические решения для управления тепловыми процессами?

Постоянно растущие технические требования, предъявляемые электронной промышленностью к электронным и электрическим устройствам, привели к резкому обострению проблем, связанных с генерацией тепла. Повышение частот, на которых работают устройства, уменьшение габаритов и веса их компонентов, расширение функциональных возможностей и увеличение мощности устройств – все это привело к росту рабочих температур, которые необходимо контролировать для обеспечения продолжительного срока службы и хорошей износостойкости оборудования. Теплоотводы, охлаждающие плиты и вентиляторы обычно используются для того, чтобы рассеивать тепло и снижать температуру электрических цепей до минимума.

Тепловое взаимодействие соответствующих теплопроводных материалов также приобретает все большее значение в данной сфере. Для этих целей предназначена продукция Keratherm от Kerafol, она эффективна, проста в использовании и экономична.



О продукции Keratherm

Keratherm – продукция с высокой степенью эластичности, содержащая теплопроводные и электрически изолирующие одиночные или многокомпонентные полимеры, наполненные керамикой или теплопроводными материалами.

При механическом упрочнении с использованием стекловолокна или других материалов, Keratherm представляет собой универсальную продукцию, которая по многим параметрам превосходит обычные керамические или слюдяные диски.

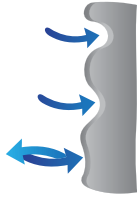
Продукция Keratherm: преимущества и свойства

- Теплопроводящие подложки Keratherm характеризуются своей высокой теплопроводностью и электрической изоляцией.
- В отличие от дисков, изготовленных из слюды, алюминия или полиамида, продукция Keratherm может использоваться без теплопроводящего компаунда.
- По сравнению с обычными теплопроводящими компаундами, продукция Keratherm не высыхает при непрерывном использовании, сохраняя хорошие свойства теплопроводности на протяжении многих лет.
- При использовании продукции Keratherm исключены проблемы, возникающие при монтаже и сборки изделия.
- Продукция Keratherm на основе силикона облегчает монтаж компонентов благодаря своим адгезивным свойствам.
- Также в наличии имеется одностороннее клеевое покрытие, обеспечивающее долгосрочное крепление, даже если компонент находится в перевернутом положении.

Материал
с обратимыми
фазами



Подложки
Softtherm
(пластичные)



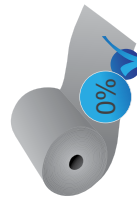
Теплопроводящие
компаунды



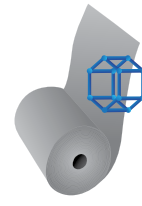
Термопасты



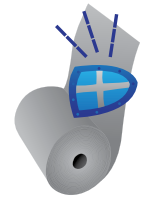
Стандартные
(тонкие) подложки
без силикона



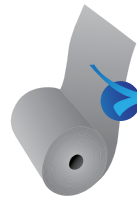
Графитовые
подложки



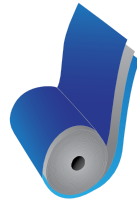
Ферритовые
подложки



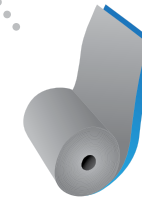
Стандартные
(тонкие)
подложки



Двусторонние
клеевые
подложки



Клеевые
покрытия



Продукция Keratherm

Стандартные (тонкие) подложки

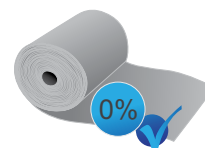
Стандартные подложки в белом, зеленом, розовом, красном и коричневом цвете, а также подложки МТ имеют гладкую поверхность, благодаря чему отсутствуют пузырьки воздуха, которые могли бы помешать теплопередаче между компонентом и теплоотводом. Материал компенсирует микроскопические неровности контактирующих поверхностей, что улучшает тепловой контакт и, таким образом, способствует рассеянию тепла.

Термопластичные эластомерные подложки МТ обеспечивают очень хорошую изоляцию, превосходящие механические и термические характеристики.



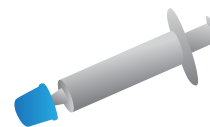
Стандартные (тонкие) подложки без силикона

Стандартные подложки без силикона применяются в тех случаях, когда использование силикона может привести к возникновению проблем. Помимо отличных термических и электрических свойств, эти подложки характеризуются высокой прочностью на пробой.



Термопасты

Термопасты отличаются особой пластичностью и очень низким тепловым сопротивлением. Силиконовые компоненты не высыхают и не вытекают.



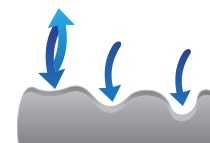
Материал с обратимыми фазами

Материал с обратимыми фазами состоит из термопластичных парафинов с основой или без основы. Эти подложки выравнивают даже малейшие неровности между силовым модулем и теплоотводом, тем самым оптимизируя контакт между поверхностями и повышая теплопередачу.



Подложки Softtherm (пластичные)

Подложки Softtherm – идеальный материал для устранения даже значительных неровностей компонента. Благодаря хорошей сжимаемости они обеспечивают оптимальный тепловой контакт и электрическую изоляцию. Поставляются подложки толщиной от 0,5 до 5,0 мм. Варианты исполнения другой толщины или формы доступны по запросу.



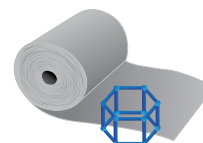
Теплопроводящие компаунды

Теплопроводящие компаунды могут использоваться в целях герметизации, а также для распределения тепла на крышки корпусов или теплоотводы. Благодаря легкости использования они позволяют герметизировать устройства даже самых сложных геометрических форм.



Графитовые подложки

Графитовые подложки изготовлены на основе чистого 100%-го графита. Эти подложки поставляются как в варианте исполнения без покрытия, так и в вариантах для специальных применений с клеевым слоем.



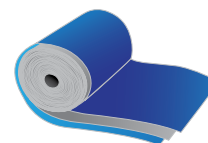
Ферритовые подложки

Мягкая ферритовая подложка F96 лучше всего подходит для экранирования от электромагнитного поля, изготовления гибких катушек или для других вариантов применения, когда присутствуют проблемы связанные с магнитным излучением. (Специальный каталог)



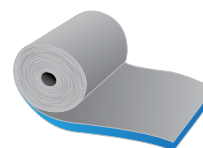
Клеевые подложки

Клеевые подложки KL 90 и KL 91 – это теплопроводящие двусторонние клеевые подложки с электрической изоляцией. Они обеспечивают превосходную постоянную адгезионную прочность, обладая при этом высокой теплопроводностью и отличными изоляционными свойствами.



Клеевые покрытия

Клеевые покрытия: каждый тип подложки требует использования особой клеевой системы. Kerafol предлагает целый ряд клеевых систем с различной адгезионной прочностью (от низкой до высокой) и с различными присадками для улучшения теплопередачи.



Теплопроводящие подложки

очень хорошая механическая прочность	до 13,0 Н/мм ²
очень хорошая электроизоляция	до 25 кВ/мм
очень хорошая теплопроводность	до 6,5 Вт/(м·К)
очень хорошая эластичность и устойчивость к температурному воздействию	от -60 до +250 °С
малая твердость, а значит, малая сила прижима	начиная от 60 по Шору по шкале А

Подложки Softtherm (пластичные)

малая твердость	начиная от 10 по Шору по шкале 00
очень хорошая сжимаемость (модуль Юнга)	от 22,0 до 98,5 Н/см ²
очень хорошие диэлектрические свойства	начиная от 16 кВ/мм
высокая теплопроводность	до 6,0 Вт/(м·К)
очень хорошая эластичность и сжимаемость	

Теплопроводящие компаунды (на основе силикона)

от эластичных до очень неэластичных	начиная от 10 по Шору по шкале 00
высокая устойчивость к температурному воздействию	до 200 °С
очень хорошая теплопроводность	до 3,0 Вт/(м·К)
низкая усадка	
очень хорошая влагостойкость, сопротивление продольному изгибу, кислотостойкость и стойкость к химическим веществам, уплотнение сложных геометрий и компонентов	

Материал с обратимыми фазами

очень низкое тепловое сопротивление	тепловое сопротивление = 0,07 К/Вт
электроизоляция	Ed = 2,5 кВ/мм
очень хорошая сжимаемость	до 80%
с односторонним клеевым слоем	

Стандартные (тонкие) подложки

Подложка		теплопроводность	тепловое сопротивление	напряжение пробоя	измеренная толщина	твёрдость	характеристики	страница
		Вт/(м·К)	К/Вт	кВ	мм	по Шору по шкале А		
86/82	красная со стекловолокном	6,5	0,09	1,0	0,250	60–70	очень высокая теплопроводность	22
86/60	розовая без стекловолокна	4,5	0,14	> 5,0	0,250	60–75	высокая теплопроводность и хорошая изоляция	21
86/50	розовая, Keratherm	3,5	0,16	1,5	0,225	70–80	высокая теплопроводность	20
86/30	белая, Keratherm	2,5	0,22	1,5	0,225	70–80	хорошая теплопроводность / изоляция	18
86/37	зеленая, Keratherm	1,8	0,32	8,0	0,225	65–75	хорошая изоляция	19
70/50	коричневая со стекловолокном	1,4	0,44	5,0	0,250	80–90	хорошее сочетание цены и технических характеристик	23

Стандартные подложки без силикона

Подложка		теплопроводность	тепловое сопротивление	напряжение пробоя	измеренная толщина	твёрдость	характеристики	страница
		Вт/(м·К)	К/Вт	кВ	мм	по Шору по шкале А		
U 90	без силикона	6,0	0,082	4,0	0,200	70–80	без силикона, высокая теплопроводность	25
U 85	без силикона	3,0	0,165	6,0	0,200	70–85	без силикона, высокая теплопроводность и хорошая изоляция	24
U 80	без силикона	1,8	0,20	4,0	0,150	80–90	без силикона	25
MT 103	Эластомерная подложка	1,8	0,39	10,0	0,280	70–80	без силикона, хорошая изоляция	26
MT 102	Эластомерная подложка	1,1	0,53	10,0	0,250	65–75	без силикона, хорошая изоляция	26

Материал с обратимыми фазами, термопасты

Подложка		теплопроводность	тепловое сопротивление	диэлектрический пробой	измеренная толщина	характеристики	страница
		Вт/(м·К)	К/Вт	кВ/мм	мм		
KP 12	теплопроводящий компаунд без силикона	10,0	0,006	проводящий	0,025	без силикона	28
PCM 471	наполнение парафином горячего отверждения	4,0	0,07	2,5	0,200	простота использования	27
KP 98	силиконовый компаунд с керамическим наполнением	6,0	0,01	проводящий	0,025	на основе силикона, низкое тепловое сопротивление	28
KP 97	силиконовый компаунд с керамическим наполнением	5,0	0,012	проводящий	0,025	на основе силикона	28
KP 96	силиконовый компаунд с керамическим наполнением	2,4	0,038	проводящий	0,025	без высыхания, очень тонкое нанесение	28

Теплопроводящие компаунды

Подложка		теплопроводность	вязкость	диэлектрический пробой	плотность	твёрдость	характеристики	страница
		Вт/(м·К)	Пас	кВ/мм	г/см ³	по Шору по шкале 00		
GF 300	2-компонентный силиконовый эластомер	3,0	55–85	14,0	1,9	40–55	хорошая сжимаемость	49
GF 255	2-компонентный силиконовый эластомер	1,5	30–55	8,0	1,7	10–25	очень хорошая сжимаемость	49

Теплопроводящие подложки Softtherm (пластичные)

Подложка		теплопроводность	тепловое сопротивление	напряжение пробоя	измеренная толщина	твёрдость	характеристики	страница
		Вт/(м·К)	К/Вт	кВ	мм	по Шору по шкале 00		
86/600	Подложка Softtherm	6,0	0,2	1,5	0,5	60–75	высокая теплопроводность	46
86/525	Подложка Softtherm	5,5	0,22	1,25	0,5	50–65	отличная теплопроводность, очень хорошая сжимаемость	45
86/500	Подложка Softtherm	5,0	0,25	1,0	0,5	65–75	высокая теплопроводность	44
86/450	Подложка Softtherm	4,5	0,27	5,0	0,5	65–75	очень хорошие тепловые и диэлектрические характеристики	43
86/300	Подложка Softtherm	3,0	0,41	7,0	0,5	60–75	эластичность, высокая теплопроводность	40
86/325	Подложка Softtherm	3,0	0,41	6,0	0,5	35–50	мягкость, высокая теплопроводность	42
86/320	Подложка Softtherm	2,5	0,50	5,0	0,5	25–38	высокая степень мягкости, хорошие диэлектрические свойства	41
86/225	Подложка Softtherm	2,0	0,60	6,0	0,5	30–45	стекловолоконное упрочнение, хорошие адгезивные свойства на обеих сторонах	36
86/255	Подложка Softtherm	2,0	0,60	8,0	0,5	25–40	мягкость, высокая теплопроводность	39
86/235	Подложка Softtherm	2,0	0,60	6,0	0,5	25–40	мягкость, высокая теплопроводность	37
86/125	Подложка Softtherm	1,5	0,80	6,0	0,5	10–25	мягкость, высокая сжимаемость	34
86/250	Подложка Softtherm	1,3	0,95	8,0	0,5	40–50	мягкость, средняя теплопроводность	38
86/200	Подложка Softtherm	1,0	1,20	8,0	0,5	10–20	мягкость, высокая сжимаемость	35

Подложки Softtherm (пластичные) без силикона

Подложка	теплопроводность	тепловое сопротивление	напряжение пробы	измеренная толщина	твердость	характеристики	страница
	Вт/(м·К)	К/Вт	кВ	мм	по Шору по шкале 00		
U 281 Эпоксидный полимер Softtherm	2,0	0,60	7,0	0,5	55–65	хорошая сжимаемость, без силикона	47

Графитовые подложки

Подложка	теплопроводность	тепловое сопротивление	напряжение пробы	измеренная толщина	твердость	характеристики	страница
	Вт/(м·К)	К/Вт	кВ	мм	по Шору по шкале D		
S 900 Графитовая подложка, спрессованная под высоким давлением	7,5	0,08	без изоляции	0,290	25–35	самая высокая теплопроводность	52
90/10 Графитовая подложка	5,5	0,09	без изоляции	0,200	25–35	хорошая теплопроводность	51

Клеевые подложки

Подложка	теплопроводность	тепловое сопротивление	диэлектрический пробой	измеренная толщина	твердость	характеристики	страница
	Вт/(м·К)	К/Вт	кВ/мм	мм	по Шору по шкале A		
KL 90 теплопроводящая клеевая подложка без стекловолокна	1,40	0,52	20,0	0,300	45	теплопроводящая и изолирующая клеевая подложка	54
KL 91 теплопроводящая клеевая подложка со стекловолокном	1,35	0,55	20,0	0,300	59	теплопроводящая и изолирующая клеевая подложка	54





840-31 1mm
MFG: 2007
ArtNo: 0950723

063557

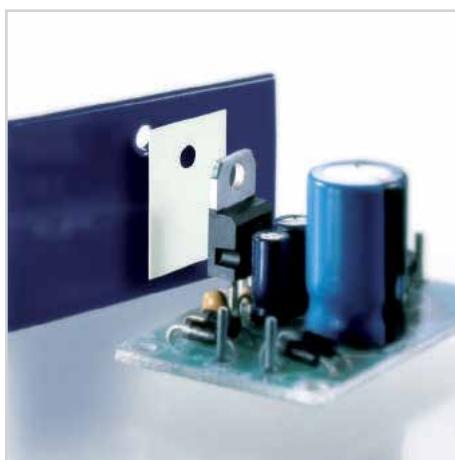
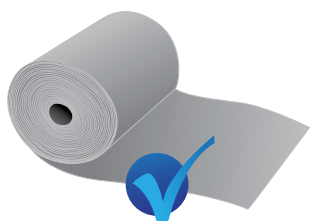
GATES PowerGuard
GATES PowerGuard
GATES PowerGuard

840
840
840



Стандартные (тонкие) подложки

Экономичные стандартные решения



Стандартные подложки эластичны и состоят из силиконового эластомера с наполнением различными теплопроводящими керамическими материалами. Подложки всех типов электроизолирующие. Для повышения механической прочности подложки также доступны в варианте исполнения со стекловолокном упрочнением.

Стандартные подложки адаптируются к поверхности компонента. Небольшие неровности могут выравняться при минимальной силе прижима.

Отличные термические свойства этих подложек гарантируют оптимальный теплообмен с теплоотводом с хорошими электроизоляционными характеристиками.





Свойства

- хорошие изоляционные свойства
- теплопроводность
- хорошая сжимаемость
- полностью с поперечными связями
- эластичность
- экологическая безопасность
- сертификация по Директиве Европейского союза, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS)

Преимущества

- гладкая поверхность
- очень хорошие свойства даже при очень низкой силе прижима
- малая твердость
- хорошие адгезивные свойства
- включены в номенклатуру UL



Свойства

- хорошие изоляционные свойства
- теплопроводность
- хорошая сжимаемость
- полностью с поперечными связями
- эластичность
- экологическая безопасность
- сертификация по Директиве Европейского союза, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS)

Преимущества

- гладкая поверхность
- очень хорошие свойства даже при очень низкой силе прижима
- малая твердость
- хорошие адгезивные свойства
- включены в номенклатуру UL

86/30

Белые, Keratherm



Белые подложки, обладающие высокой теплопроводностью и хорошо сбалансированными термическими, электрическими и диэлектрическими свойствами, а также очень хорошими адгезивными свойствами, созданы путем наполнения основы силиконового эластомера оксидом алюминия. Повышение механической прочности может быть достигнуто стекловолоконным упрочнением. Подложки этого типа могут по выбору поставляться с дополнительным клеевым покрытием.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/40**

Области применения

- электроснабжение
- компоненты аудио- и видеосистем
- бытовая техника
- силовые преобразователи (переменного тока в постоянный, постоянного тока в переменный)
- контроллеры двигателей

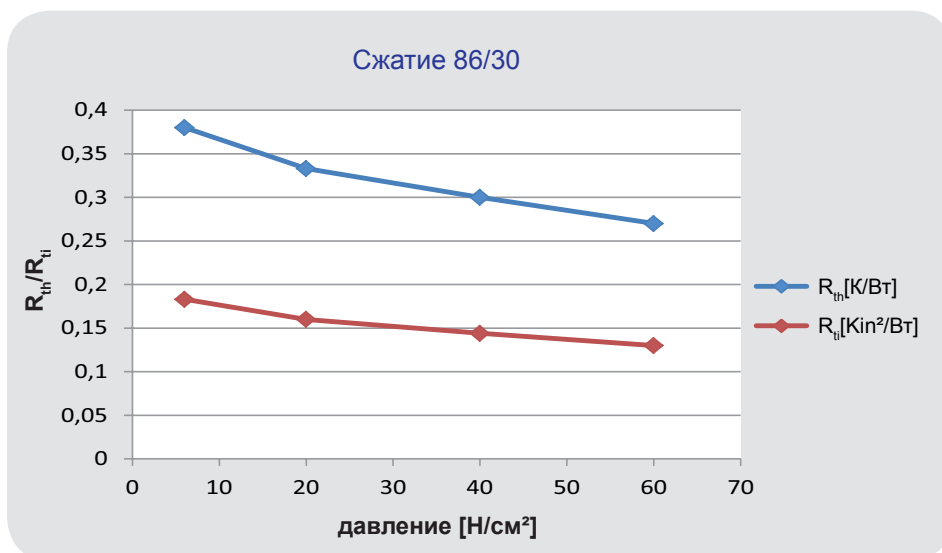
Опции

Тип	Структура подложки	Общая толщина	Прочность на разрыв	Тепловое сопротивление	
		мм	Н/мм ²	К/Вт	Кин ² /Вт
86/10	86/30 со стекловолокном	0,225	7,5	0,25	0,15

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/20**

Свойства	Единица измерения	86/30
Цвет		белый
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,22
Тепловой импеданс R_{θ}	°С мм ² /Вт	90
	Кин ² /Вт	0,13
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1,5
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	7
Объемное сопротивление	Ωм	$2,5 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	22×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,0
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,225
Твердость	по Шору по шкале А	70–80
Прочность на разрыв	Н/мм ²	1,5
Удлинение	%	31
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +250
Плотность	г/см ³	2,33
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,125 / 0,225 / 0,300

* более подробную информацию см. на стр. 60





86/37

Зеленые, Keratherm



Эти силиконовые эластомерные подложки характеризуются превосходными электрическими свойствами. Они обладают хорошими термическими характеристиками. Опциональное стекловолоконное упрочнение обеспечивает очень хорошие механические свойства. Подложки этого типа обладают превосходной механической прочностью, а также хорошей устойчивостью к перфорации. Благодаря своей структуре зеленые подложки Keratherm имеют чрезвычайно хорошие адгезивные свойства. Доступны дополнительные клеевые покрытия.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/47**

Области применения

- автомобилестроение
- телекоммуникационное оборудование
- установки высокого напряжения
- преобразователи постоянного тока

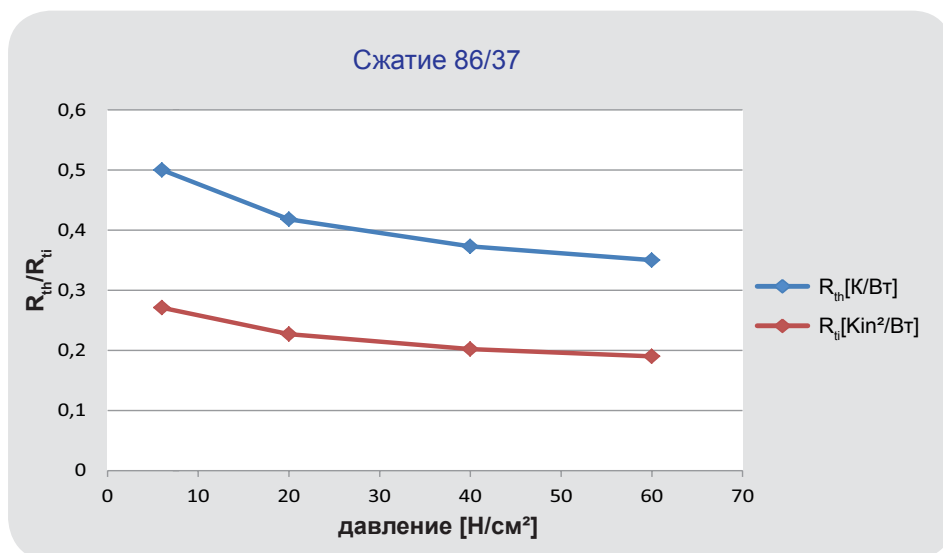
Опции

Тип	Структура подложки	Общая толщина	Прочность на разрыв	Тепловое сопротивление	
		мм	Н/мм ²	К/Вт	Кин ² /Вт
86/17	86/37 со стекловолокном	0,225	7,5	0,55	0,34

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/27**

Свойства	Единица измерения	86/37
Цвет		зеленый
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,32
Тепловой импеданс R_{θ}	°С мм ² /Вт	129
	Кин ² /Вт	0,20
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,8
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	8
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	26
Объемное сопротивление	Ωм	$2,5 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$6,0 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,9
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,225
Твердость	по Шору по шкале А	65–75
Прочность на разрыв	Н/мм ²	2
Удлинение	%	75
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +250
Плотность	г/см ³	2,29
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,125 / 0,225 / 0,300

* более подробную информацию см. на стр. 60



86/50

Розовые, Keratherm



Розовые подложки Keratherm обладают превосходной теплопроводностью, которая достигается специально наполненным силиконовым эластомером. Благодаря этому сохраняются хорошие свойства электроизоляции. По запросу эти подложки также могут поставляться со стекловолоконным упрочнением, а также с клеевым покрытием или без него. Отличное тепловое сопротивление этих подложек обеспечивает оптимальную передачу тепла на теплоотвод.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/51**

Области применения

- автомобилестроение
- компоненты аудио- и видеосистем
- бытовая техника
- силовые преобразователи (переменного тока в постоянный, постоянного тока в постоянный)
- контроллеры двигателей
- ЖК-дисплеи

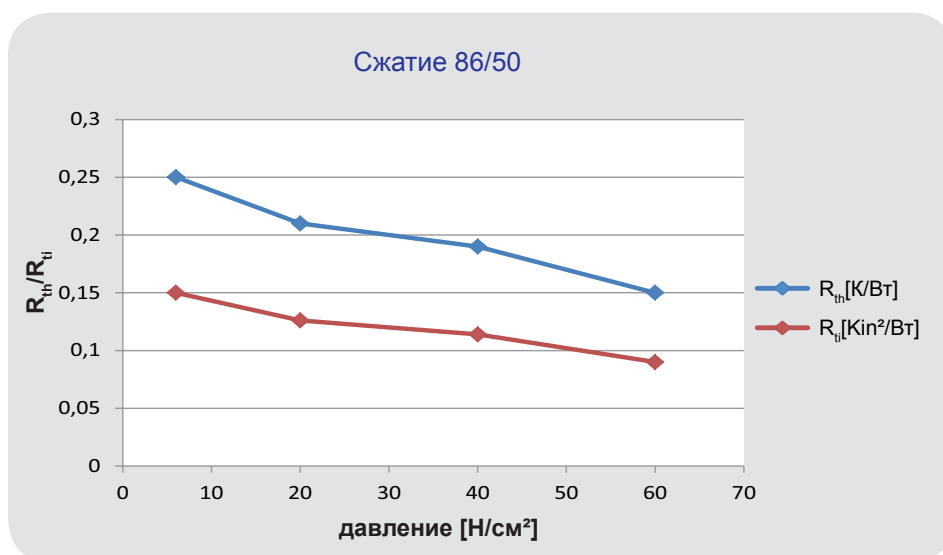
Опции

Тип	Структура подложки	Общая толщина	Прочность на разрыв	Тепловое сопротивление	
		мм	Н/мм ²	К/Вт	Кин ² /Вт
86/52	86/50 со стекловолокном	0,225	10,0	0,22	0,14

✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **86/53**

Свойства	Единица измерения	86/50
Цвет		розовый
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,16
Тепловой импеданс R_{θ}	°С мм ² /Вт	64
	Кин ² /Вт	0,09
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	3,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1,5
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	7
Объемное сопротивление	Ωм	$1,3 \times 10^{14}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$6,7 \times 10^{-2}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,3
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,225
Твердость	по Шору по шкале А	70–80
Прочность на разрыв	Н/мм ²	1,3
Удлинение	%	25
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +250
Плотность	г/см ³	1,79
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,125 / 0,225 / 0,300

* более подробную информацию см. на стр. 60





86/60

Keratherm



Подложки Keratherm 86/60 обладают превосходной теплопроводностью, что достигается за счет специального наполнения основы силиконового эластомера. Благодаря этому сохраняются отличные свойства электроизоляции. По запросу эти подложки также могут поставляться со стекловолоконным упрочнением, а также с клеевым покрытием или без него. Отличное тепловое сопротивление этих подложек обеспечивает оптимальную передачу тепла на теплоотвод.

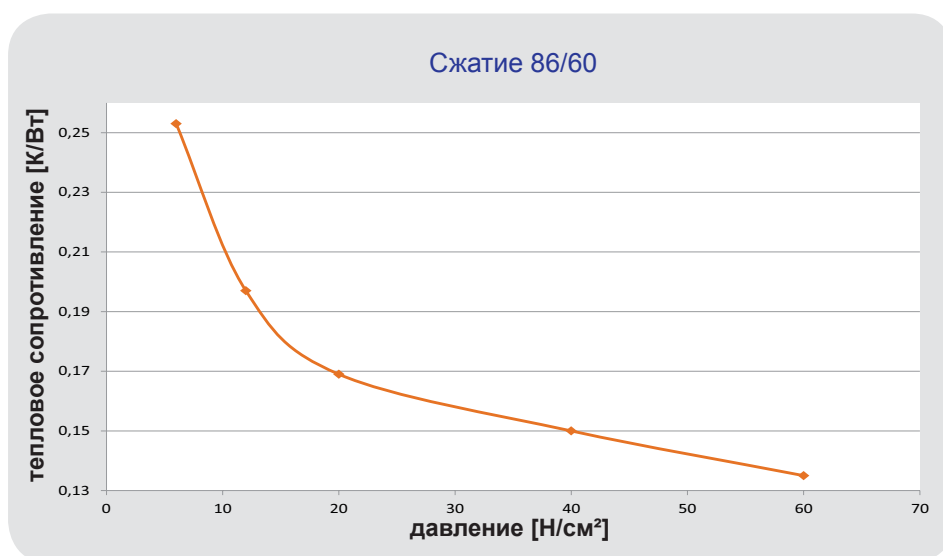
Области применения

- автомобилестроение
- компоненты аудио- и видеосистем
- бытовая техника
- силовые преобразователи (переменного тока в постоянный, постоянного тока в постоянный)
- контроллеры двигателей
- ЖК-дисплеи

Свойства	Единица измерения	86/60
Цвет		розовый
В сборе		однослойные, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,14
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	56
	Kin ² /Вт	0,079
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	4,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	5,0
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	20
Объемное сопротивление	Ωm	$> 600 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	0,0
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	1,47
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,250
Твердость	по Шору по шкале А	60–75
Прочность на разрыв	Н/мм ²	$> 0,5$
Удлинение	%	25
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -60 до +250
Плотность	г/см ³	1,38
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,125 / 0,225 / 0,300

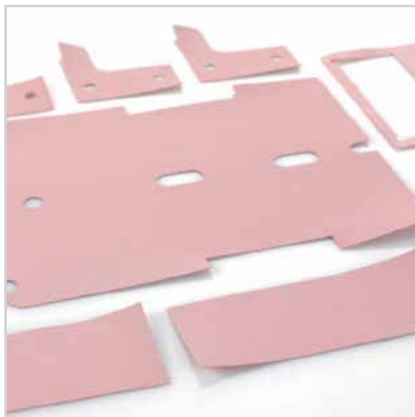
* более подробную информацию см. на стр. 60

**Испытания Kerafol по методике UL



86/82

Красные, Keratherm



Эти подложки особенно хорошо подходят изделий с высокой мощностью. Они обладают превосходными термическими и электрическими свойствами. Благодаря своим хорошим техническим характеристикам красные подложки Keratherm могут надежно использоваться в электронике с плотной компоновкой.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием 86/82 K

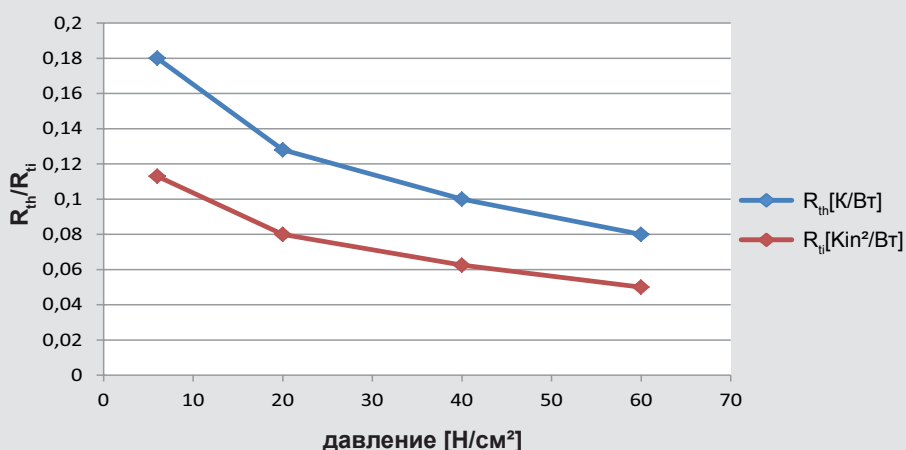
Области применения

- высокотехнологичные технические решения
- распределительные щиты
- микросхемы в корпусе BGA
- жесткие диски

Свойства	Единица измерения	86/82
Цвет		красный
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,09
Тепловой импеданс R_{θ}	°С мм²/Вт	35
	Кин²/Вт	0,05
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	6,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	4
Объемное сопротивление	Ωм	$2,0 \times 10^{14}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$1,4 \times 10^{-2}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,4
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,250
Твердость	по Шору по шкале А	60–70
Прочность на разрыв	Н/мм²	13
Удлинение	%	2
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -40 до +200
Плотность	г/см³	1,23
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,250 / 0,300

* более подробную информацию см. на стр. 60

Сжатие 86/82





70/50

Коричневые, Keratherm



Коричневые подложки Keratherm, обладающие отличными термическими свойствами, прекрасно подходят для экономичных технических решений. Эти подложки со стекловолоконным упрочнением, помимо очень гладкой поверхности, отличаются очень хорошим тепловым сопротивлением, а также высокой изоляционной способностью при низком нарастающем давлении.

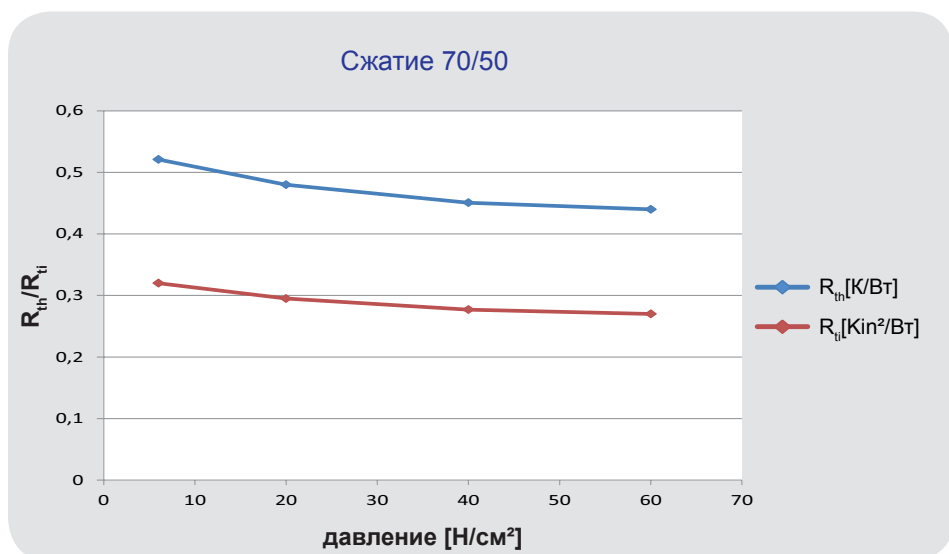
✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием 70/60

Области применения

- автомобилестроение
- контроллеры двигателей
- ЖК-дисплеи
- силовые преобразователи (переменного тока в постоянный, постоянного тока в постоянный)
- компоненты аудио- и видеосистем
- бытовая техника

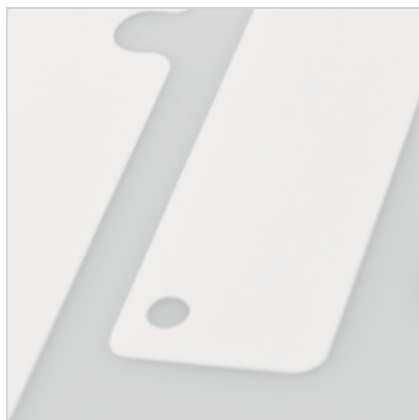
Свойства	Единица измерения	70/50
Цвет		коричневый
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,44
Тепловой импеданс R_{ti}	$^{\circ}\text{C мм}^2/\text{Вт}$	178
	$\text{Kin}^2/\text{Вт}$	0,27
Теплопроводность λ	$\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{K})$	1,4
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, \text{ переменного тока}}$	кВ	5
Диэлектрический пробой $E_{d, \text{ переменного тока}}$	кВ/мм	20
Объемное сопротивление	Ωm	$1,0 \times 10^{13}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$7,3 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,6
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,250
Твердость	по Шору по шкале А	80–90
Прочность на разрыв	$\text{Н}/\text{мм}^2$	10
Удлинение	%	5
Физические свойства		
Температура применения	$^{\circ}\text{C}$	от -40 до +200
Плотность	$\text{г}/\text{см}^3$	2,18
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-1
Возможная толщина *	мм	0,250

* более подробную информацию см. на стр. 60



U 85

Подложки без силикона Keratherm U



В случае сомнений в отношении использования силиконов мы предлагаем вам в качестве альтернативного материала полиуретановую подложку с керамическим наполнением. Помимо хороших термических и превосходных электрических свойств, эти подложки характеризуются очень высокой устойчивостью к перфорации.

Хорошие физические свойства согласуются с отличным соотношением цены и эксплуатационных характеристик.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием U 85 K

Области применения

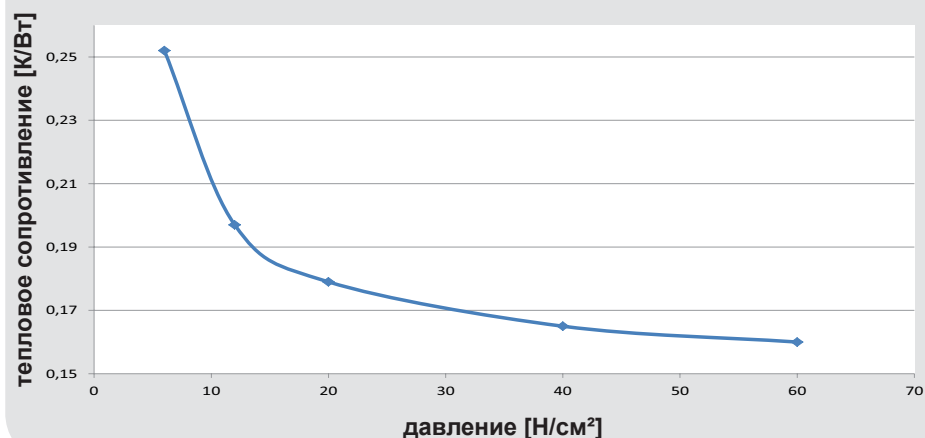
- медицинское оборудование
- лазерное оборудование
- системы освещения
- дисководы компакт-дисков
- узлы авиационной техники
- узлы космической техники

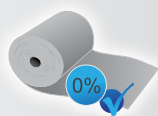
Свойства	Единица измерения	U 85
Цвет		бледно-голубой
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,165
Тепловой импеданс R_{θ}	°C мм ² /Вт	60,2
	Кип ² /Вт	0,091
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	3,0
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	6
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	30
Объемное сопротивление	Ωm	$4,08 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	26×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	1,96
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,200
Твердость	по Шору по шкале А	70–85
Прочность на разрыв	Н/мм ²	–
Удлинение	%	–
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +150
Плотность	г/см ³	1,44
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,125 / 0,200 / 0,300

* более подробную информацию см. на стр. 60

**Испытания Kerafol по методике UL

Сжатие U 85





U 80 и U 90

Подложки без силикона
Keratherm U



В случае сомнений в отношении использования силиконов мы предлагаем вам в качестве альтернативного материала полиуретановую подложку с керамическим наполнением. Помимо хороших термических и превосходных электрических свойств, эти подложки характеризуются очень высокой устойчивостью к перфорации.

Хорошие физические свойства согласуются с отличным соотношением цены и эксплуатационных характеристик.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием **U 80 K / U 90 K**

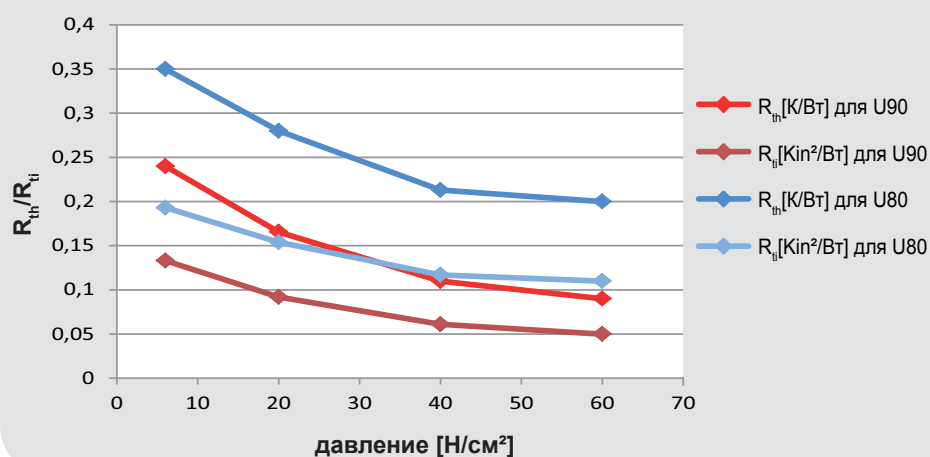
Области применения

- медицинское оборудование
- лазерное оборудование
- системы освещения
- дисководы компакт-дисков
- узлы авиационной техники
- узлы космической техники

Свойства	Единица измерения	U 80	U 90
Цвет		синий	бледно-голубой
Термические свойства			
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,2	0,082
Тепловой импеданс R_{θ}	$^{\circ}\text{C мм}^2/\text{Вт}$	73	32,9
	$\text{Кин}^2/\text{Вт}$	0,11	0,05
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,8	6
Электрические свойства			
Напряжение пробоя $U_{d, \text{переменного тока}}$	кВ	4	4
Диэлектрический пробой $E_{d, \text{переменного тока}}$	кВ/мм	25	25
Объемное сопротивление	$\Omega\text{м}$	$1,44 \times 10^{14}$	$2,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ		13×10^{-3}	$13,7 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r		3,2	3,1
Механические свойства			
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,150	0,200
Твердость	по Шору	80–90	70–80
	по шкале А		
Прочность на разрыв	Н/мм ²	3	2,0
Удлинение	%	130	150
Физические свойства			
Температура применения	$^{\circ}\text{C}$	от -40 до +125	от -40 до +150
Плотность	г/см ³	2,26	1,46
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0	V-0
Возможная толщина *	мм	0,150 / 0,300	0,100 / 0,200 / 0,300

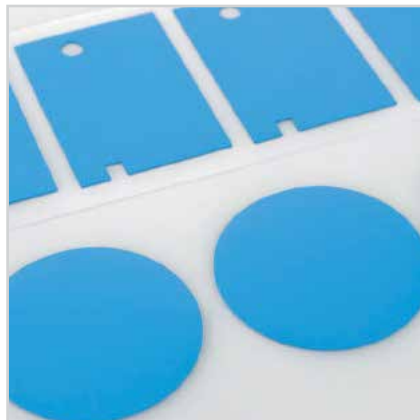
* более подробную информацию см. на стр. 60

Сжатие U 80 и U 90



MT 102 / 103 и MT 15

Подложки без силикона
Keratherm MT



Термопластичные эластомерные подложки обеспечивают очень хорошую изоляцию, обладают превосходными механическими и термическими характеристиками.

MT 15

- хорошая электроизоляция
- высокая механическая прочность

- ✓ **Поставка:**
Без упаковки, с опционально доступным односторонним клеевым покрытием.
Только в рулонах, вместе с клеевым составом.
MT 102 K / MT 103 K

Области применения

- автомобилестроение
- высоковольтные технологии
- силовые преобразователи (переменного тока в постоянный, постоянного тока в постоянный)

Преимущества

- очень хорошие механические свойства
- очень хорошие изоляционные свойства
- без силикона

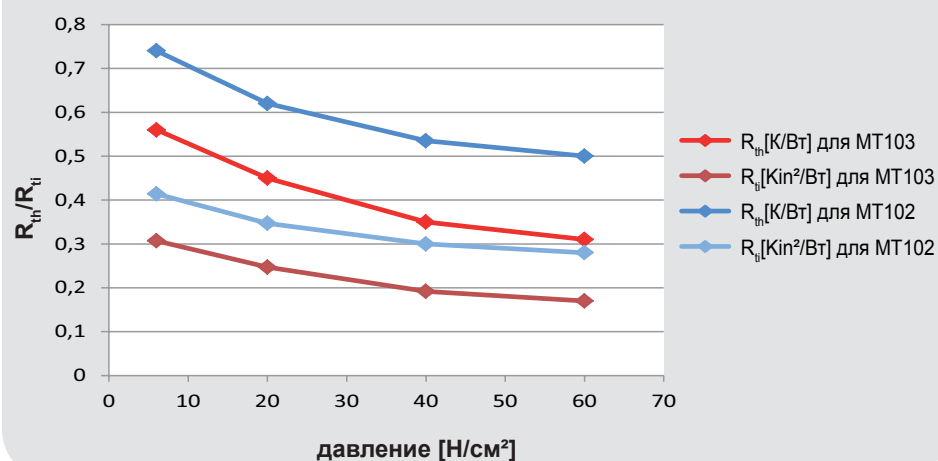
NEW

Свойства	Единица измерения	MT 102	MT 103	MT 15
Цвет		синий	красный	белый
Термические свойства				
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,53	0,39	< 0,39
Тепловой импеданс R_{θ}	$^{\circ}\text{C мм}^2/\text{Вт}$	200	156	–
	$\text{Кин}^2/\text{Вт}$	0,28	0,21	–
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,1	1,8	> 0,8
Электрические свойства				
Напряжение пробоя $U_{d, \text{ переменного тока}}$	кВ	10	10	> 10
Диэлектрический пробой $E_{d, \text{ переменного тока}}$	кВ/мм	25	25	> 80
Объемное сопротивление	$\Omega\text{м}$	$2,2 \times 10^{10}$	$4,7 \times 10^{10}$	–
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	–
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,68	2,61	–
Механические свойства				
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,250	0,280	0,125
Твердость	по Шору	65–75	70–80	80–95
	по шкале А			
Прочность на разрыв	Н/мм ²	2	2	> 30
Удлинение	%	> 1000	200	> 3
Физические свойства				
Температура применения	$^{\circ}\text{C}$	от -40 до +125	от -40 до +125	от -40 до +125
Плотность	г/см ³	1,87	1,88	1,3
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0	V-0	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,25	0,280	0,125

* более подробную информацию см. на стр. 60

**Испытания Kerafol по методике UL

Сжатие M 102 и MT 103





PCM 471

Материалы с обратимыми фазами Keratherm



Материалы с обратимыми фазами выравнивают даже малейшие неровности между силовым модулем и теплоотводом, тем самым улучшая контакт между поверхностями и повышая теплопередачу.

Области применения

- Ноутбуки
- Процессоры для настольных ПК
- БТИЗ

Свойства	Единица измерения	PCM 471
Цвет		серый
		наполнение парафином горячего отверждения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,07
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	25,6
	Кип ² /Вт	0,039
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	4
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d; переменного тока}$	кВ	0,5
Диэлектрический пробой $E_{d; переменного тока}$	кВ/мм	2,5
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,200
Твердость	по Шору по шкале А	70–80
Интервал смягчения	°C	> 46
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +150
Плотность	г/см ³	1,82
Возможная толщина *	мм	0,200

* более подробную информацию см. на стр. 60

Преимущества

- заполнение даже малейших неровностей между силовым модулем и теплоотводом
- разные температуры плавления
- улучшение контакта между поверхностями и повышение теплопередачи
- специальная конструкция для обеспечения удобства эксплуатации и хранения

КР 96, 97, 98, 99 и 12 Термопасты Keratherm



Термопасты Keratherm изготовлены из однокомпонентного силиконового полимера с керамическим наполнением и обладают высокой теплопроводностью. Термопасты не высыхают. Силиконовые компоненты не вытекают из пасты.

КР 99 — высококачественная термопаста. Однородная и тиксотропная паста демонстрирует очень хорошую текучесть благодаря отличным характеристикам вязкости. Обеспечивает оптимальное прилегание к поверхности.

Области применения

- Ноутбуки
- Процессоры для настольных ПК
- БТИЗ

Варианты упаковки

- Спринцовка: 5 мл
- Туба картуш: 75 мл / 310 мл / 360 мл
- Банка: 0,5 кг / 1,0 кг

X Специальные варианты упаковки доступны по запросу!

Свойства	Ед. изм.	КР 96	КР 97	КР 98	КР 99	КР 12 <small>без силикона</small>
Цвет		белый	белый	красный	антрацитовый	серебристый
Термические свойства		← мягкость / пастообразность →				
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,038	0,012	0,01	0,0068	0,006
Тепловой импеданс R_{θ}	°С мм ² /Вт	11	4,5	4,1	2,72	2,2
	Клп ² /Вт	0,017	0,007	0,0064	0,0042	0,0033
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2,4	5	6	9,2	10
Электрические свойства						
Удельная проводимость <small>(согласно DIN 51412-1)</small>	См/м	8	0	0	0	53
Механические свойства						
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Физические свойства						
Температура применения	°С	← от -60 до +150 →				
Плотность	г/см ³	1,87	1,88	1,3	1,9	
Вязкость*	Пас	25–35	70–110	110–150	90–140	30–60
Общая потеря массы	Ма.-%	< 1,4	< 1,3	< 1,5	< 0,80	< 0,1
Возможная толщина*	мм	← варьируется →				
Продолжительный срок службы (1000 ч / 85°С / 85 % относительной влажности)						
Тепловое сопротивление 1000 ч	К/Вт	0,038	0,012	0,008	0,0068	0,006

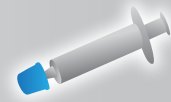
* Скорость сдвига 4с⁻¹ / 25°С

Термопаста КР 12 без силикона состоит из синтетических термополимеров и подходит для быстрого и эффективного рассеивания тепла. Эта паста особенно хорошо подходит для областей применения, чувствительных к содержанию силикона.

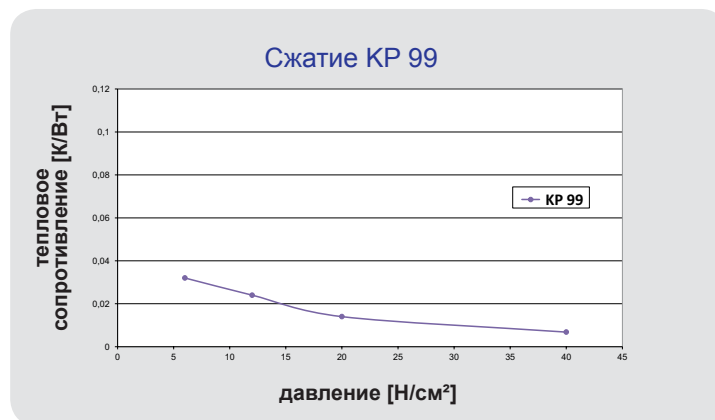
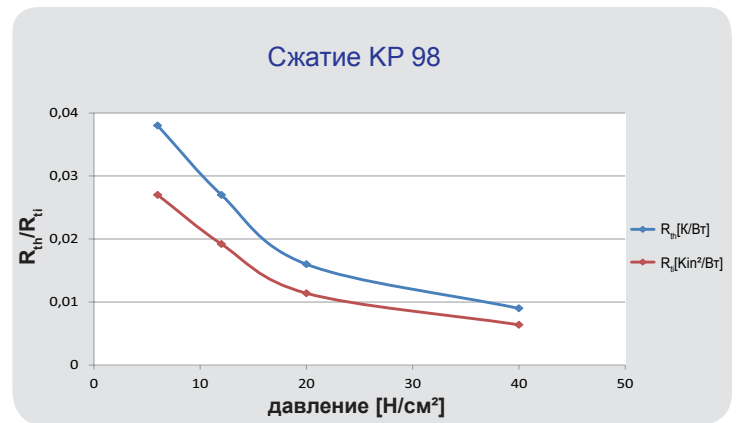
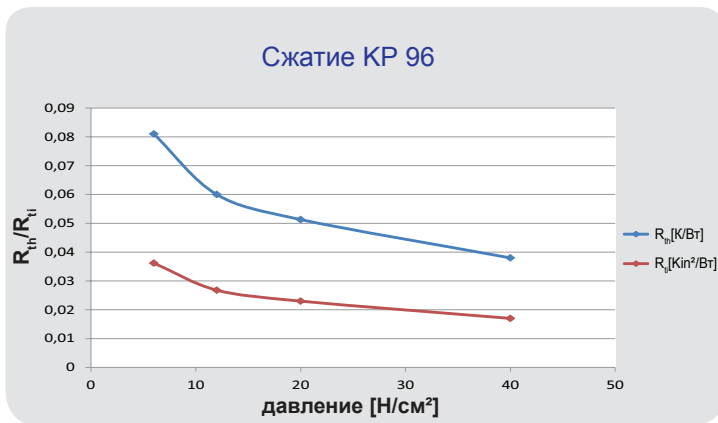
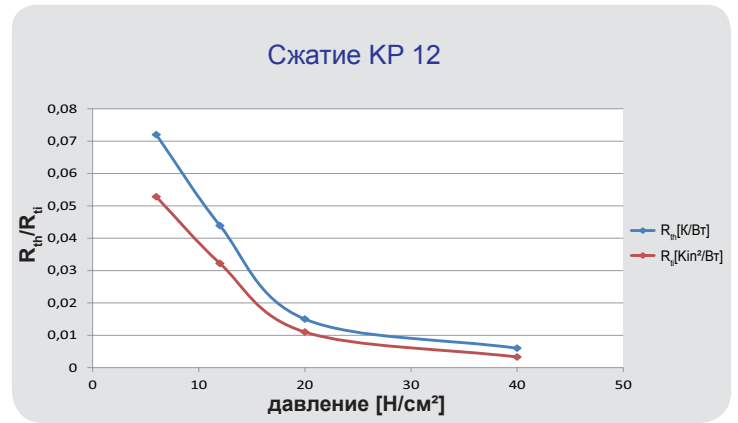
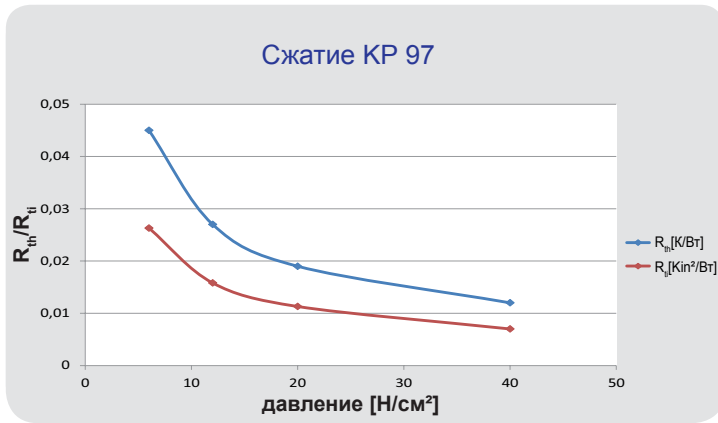
Долгосрочная стабильность пасты КР гарантирует ее полную эксплуатационную готовность в течение всего срока службы продукции. При нормальных условиях эксплуатации термопасты Keratherm не отверждаются, не высыхают и не плавятся.

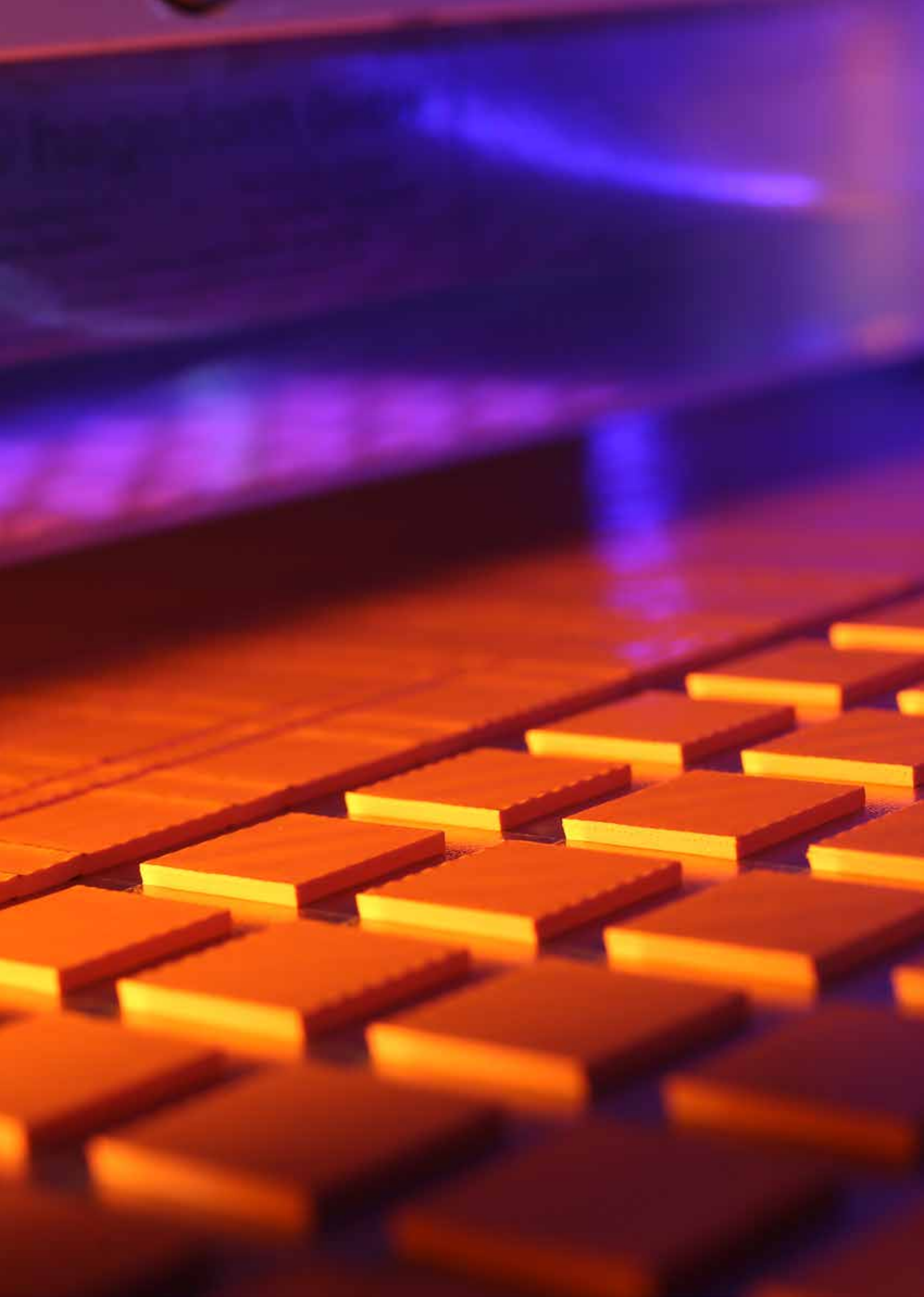
Термопасты Keratherm не требуют специальных условий хранения, они могут храниться при нормальных условиях окружающей среды до 12 месяцев после даты производства.

Если становится заметным разделение присадочных материалов, пасту КР следует тщательно перемешать перед использованием.



Сравнение паст по соотношению теплового сопротивления и силы прижима

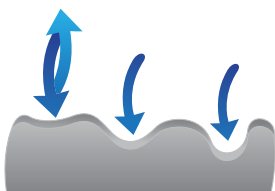






Подложки Softtherm

Высокоэластичные и сжимаемые



Материалы Softtherm обладают высокой эластичностью, отличной пластичностью и хорошо компенсируют разность высот компонентов при низком механическом давлении. Кроме того, достигается баланс высот при поверхностном монтаже компонентов, например, в случае расхождений между компонентами, неровностей корпуса, заполнения промежутков между механическими или электронными компонентами, искривления печатных плат и т. д. Подложки Softtherm обеспечивают электроизоляцию и обладают различными уровнями теплопроводности. Адгезивные свойства подложки Softtherm зависят от выбранного типа.

Керафол предлагает два типа подложек Softtherm

■ Типы 86/128, 86/200, 86/228, 86/238, 86/250 и 86/255 имеют основу со стекловолоконным упрочнением, с очень хорошими термическими характеристиками. На подложки Softtherm этих типов может наноситься клеевое покрытие со стороны основы. Положение подложки при монтаже определяется в зависимости от основы, подложка всегда крепится к теплоотводам или к корпусу. Это гарантиру-



ет, что свойства пластичности будут подходящими в случае применения на электронных компонентах.

■ Подложки Softtherm 86/120, 86/225, 86/300, 86/320, 86/325, 86/500 и 86/600 имеют стекловолоконное упрочнение при толщине от 0,5 до 1,0 мм. Эти подложки могут дополнительно предлагаться с нанесенным клеевым составом (кроме типов 86/125, 86/225 и 86/235).

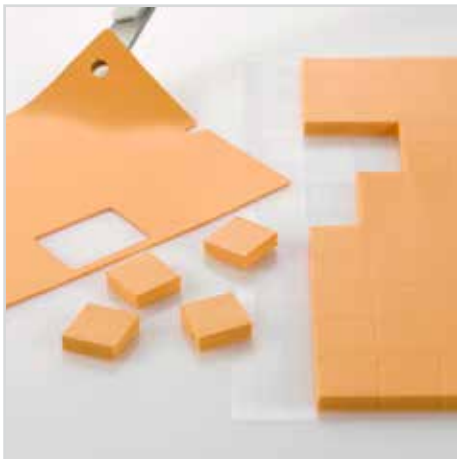
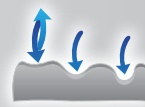
Применение

Вначале снимите защитный слой с мягкой стороны, способной к сжатию (желтая сторона для типа 86/200, красная сторона для типов 86/250 и 86/255). Для всех других подложек Softtherm положение установки можно игнорировать, если подложка не имеет клеевого покрытия. Клеевое покрытие должно наноситься на поверхность теплоотвода или корпуса.



Затем нанесите подложку на компонент и удалите второй защитный слой с обратной стороны. При нанесении убедитесь в том, что мягкая сторона подложки покрывает компоненты и, таким образом, компенсирует разницу высот.

В случае использования подложки Softtherm с клеем, этот клей нанесен на обратную сторону подложки (опорной подложки) и покрыт «удаляемым слоем». В этом случае после снятия «удаляемого слоя» подложка крепится клеевой стороной к теплоотводу или корпусу. При применении убедитесь в том, что сняты оба «удаляемых слоя»: с обратной стороны подложки и защитный слой с мягкой стороны. Выполните сборку и примените монтажное давление таким образом, чтобы материал адаптировался к компонентам и частям.



Свойства

- высокоэластичные ленты
- высокая степень эластичности
- различные уровни теплопроводности
- хорошая электроизоляция
- высокая температурная стабильность

Преимущества

- компенсация разницы в размерах компонентов
- оптимизированная теплопередача
- хорошее сжатие
- включены в номенклатуру UL



Дополнительные возможности

- опциональная односторонняя клеевая поверхность
- возможное одностороннее клеевое покрытие
- возможна поставка в рулоне или с уже выполненной перфорацией

Области применения

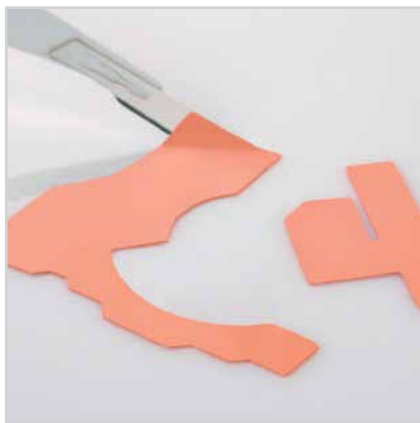
- модули памяти RD-RAM
- технические решения для управления тепловыми процессами в тепловых трубах
- автомобильные двигатели
- распределительные устройства
- плазменные панели управления подачей

Внимание!

При максимальном давлении подложки Softtherm должны сжиматься на величину до 30% от первоначальной толщины. В случае сжатия материала более чем на 30% материал подложки Softtherm может вытечь.

86/125

ВЫСОКАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ



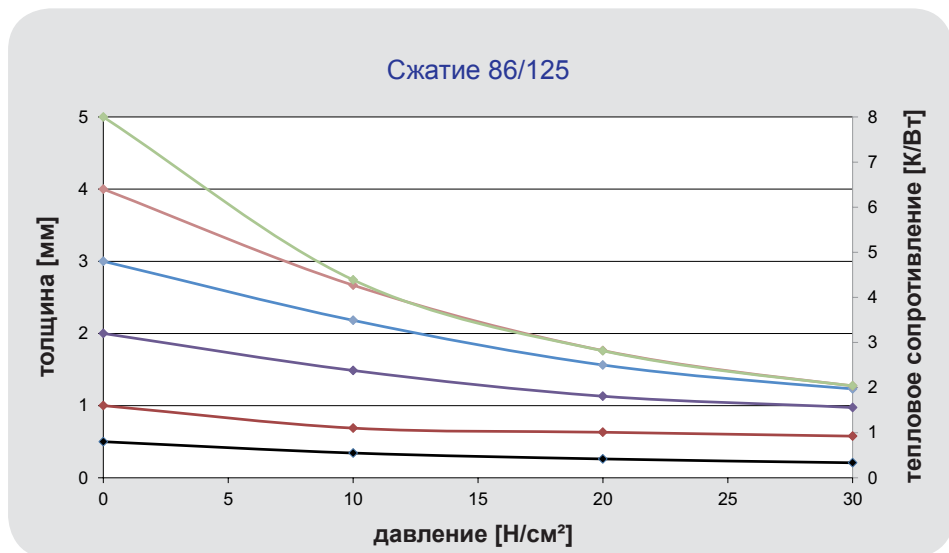
Подложка Softtherm 86/125 обладает улучшенными термическими характеристиками без влияния на диэлектрические и механические свойства. Подложка 86/125 однослойная, имеет стекловолоконное упрочнение.

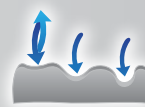
✓ **Опциональная 86/128**
двухслойная опорная подложка 86/52

Свойства	Единица измерения	86/125
Цвет		оранжевый
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 4,0 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,8
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	322
	Кин ² /Вт	0,5
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	6
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	12
Объемное сопротивление	Ωm	$61,3 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	153×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	4,28
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	10–25
Модуль Юнга	Н/см ²	23,6
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	2,00
Общая потеря массы		< 0,29
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL





86/200

ВЫСОКАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ



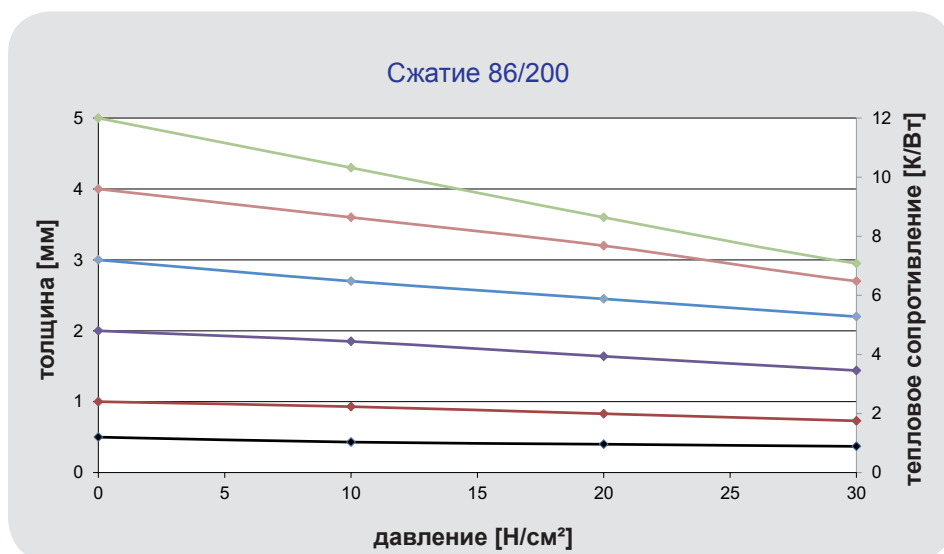
Эти высокоэластичные подложки характеризуются превосходным сжатием при средних термических и отличных диэлектрических свойствах. Подложка типа 86/200 состоит из двух слоев.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием 86/200 K

Свойства	Единица измерения	86/200
Цвет		розовый/желтый
В сборе		двухслойная, опорная подложка 86/52 толщиной 0,125 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	1,2
Тепловой импеданс R_{ij}	°С мм ² /Вт	480
	Кин ² /Вт	0,75
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	8
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	16
Объемное сопротивление	Ωм	$1,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$1,5 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,9
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	10–20
Модуль Юнга	Н/см ²	22
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +200
Плотность	г/см ³	1,61
Общая потеря массы		< 0,40
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerapal по методике UL



86/225

ВЫСОКАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ

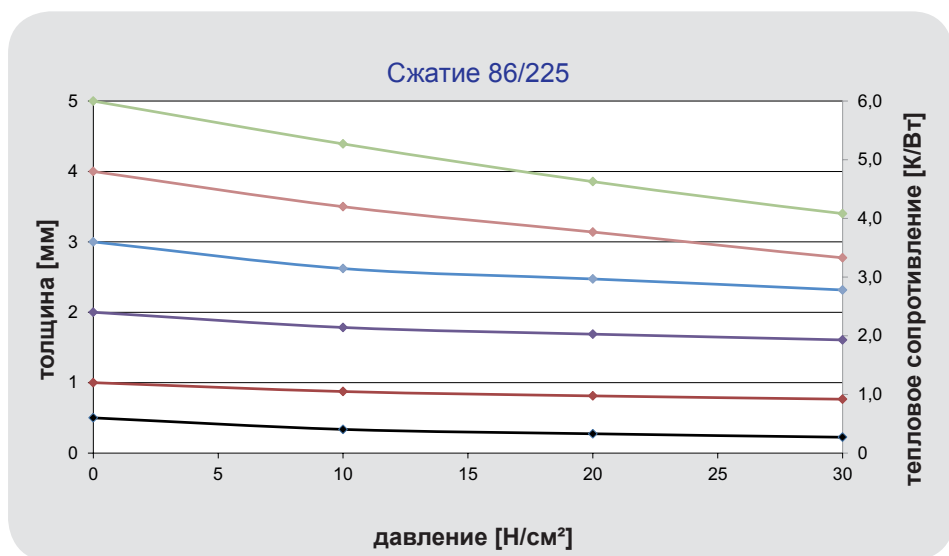


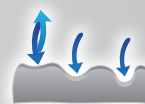
Однослойные подложки Softherm с различными термическими свойствами. Эти подложки имеют частичное стекловолоконное упрочнение и представляют собой альтернативу двухслойным подложкам Softherm.

✓ **Опциональная 86/228**
двухслойная опорная подложка 86/52

Свойства	Единица измерения	86/225
Цвет		оранжевый
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 4,0 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,9
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	240
	Кин ² /Вт	0,37
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	6
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	12
Объемное сопротивление	Ωm	$2,2 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	1×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,6
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	30–45
Модуль Юнга	Н/см ²	58
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,65
Общая потеря массы		< 0,44
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61





86/235

low bleeding



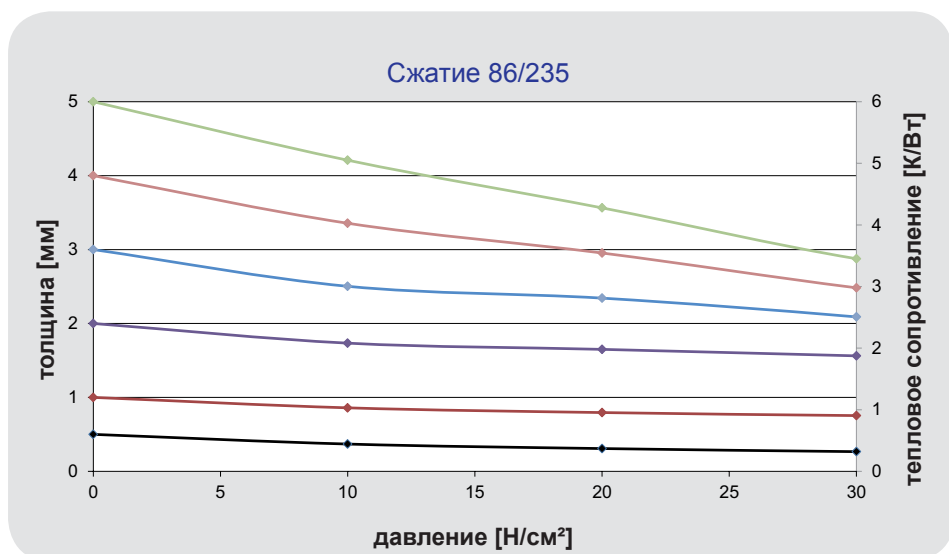
Инновационная разработка, ориентированная на удовлетворение нужд заказчика. Подложка типа 86/235 однослойная, обладает хорошими термическими, механическими и диэлектрическими свойствами. Летучий силикон (<150 ppm).

✓ **Опциональная 86/238**
двухслойная опорная подложка 86/52

Свойства	Единица измерения	86/235
Цвет		желтый
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 2,0 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,6
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	240
	Кин ² /Вт	0,37
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	6
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	12
Объемное сопротивление	Ωm	$176,1 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$20,2 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,70
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	25–40
Модуль Юнга	Н/см ²	32
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,65
Общая потеря массы		< 0,10
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerapal по методике UL



86/250

двухслойная



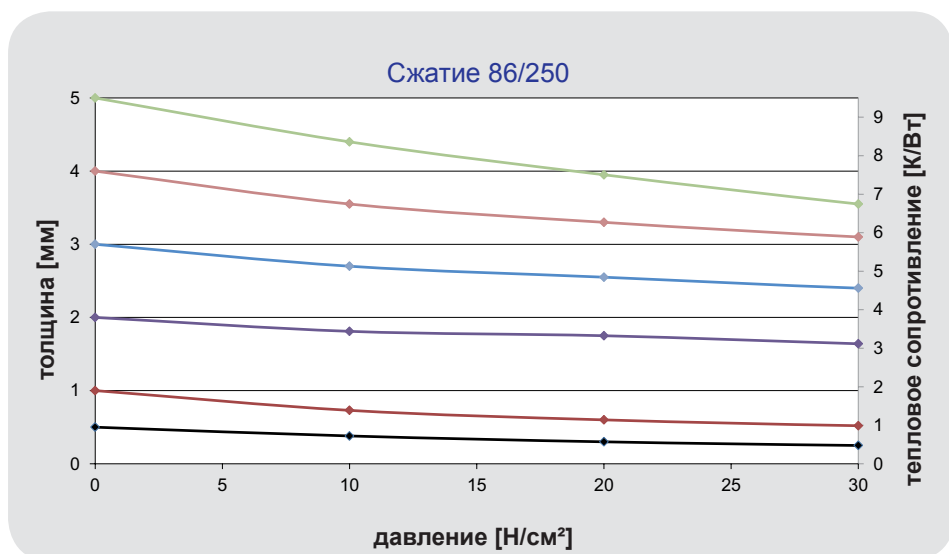
Подложка 86/250 обладает улучшенными термическими характеристиками без влияния на диэлектрические и механические свойства. Подложка 86/250 со стекловолоконным упрочнением состоит из двух слоев. Материал подложки 86/250 выполнен из нескольких слоев.

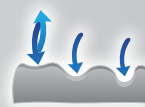
✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием 86/250 К

Свойства	Единица измерения	86/250
Цвет		белый/красный
В сборе		двухслойная, опорная подложка 86/10 толщиной 0,125 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,95
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	385
	Клп ² /Вт	0,6
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,3
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	8
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	16
Объемное сопротивление	Ωм	$1,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$2,5 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,8
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	40–50
Модуль Юнга	Н/см ²	15
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +200
Плотность	г/см ³	1,76
Общая потеря массы		< 0,42
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL





86/255

двухслойная

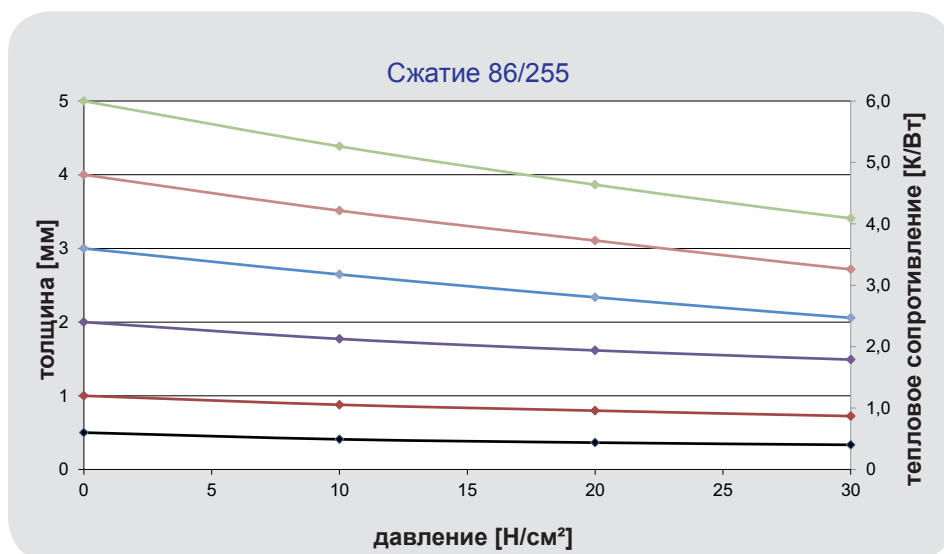


Инновационная разработка, ориентированная на удовлетворение нужд заказчика. Двухслойная подложка типа 86/255 обладает хорошими термическими, механическими и диэлектрическими свойствами.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием 86/225 K

Свойства	Единица измерения	86/255
Цвет		белый/красный
В сборе		двухслойная, опорная подложка 86/10 толщиной 0,125 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,60
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	240
	Кин ² /Вт	0,37
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	8
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	16
Объемное сопротивление	Ωм	$1,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$2,5 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,8
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	25–40
Модуль Юнга	Н/см ²	30
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +200
Плотность	г/см ³	1,8
Общая потеря массы		< 0,44
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-1
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61



86/300

СЖИМАЕМОСТЬ И МЯГКОСТЬ

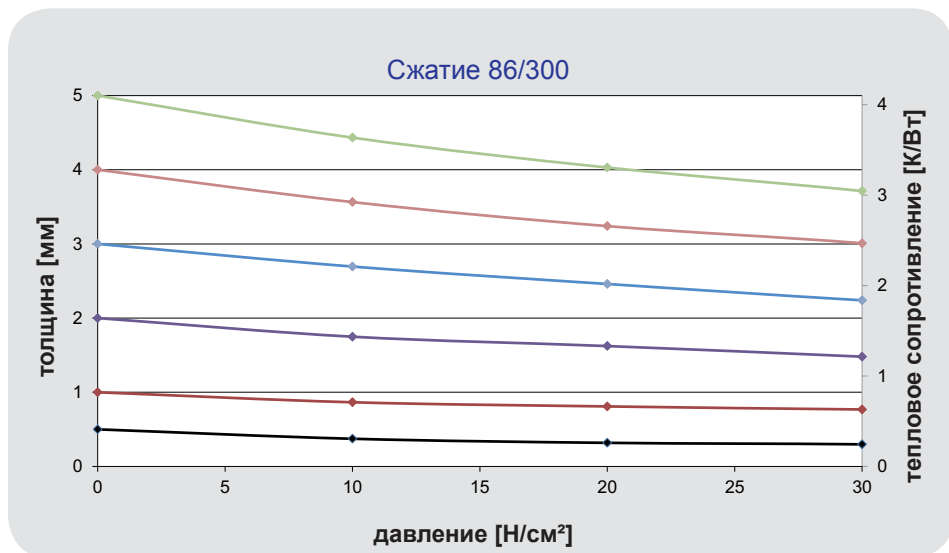


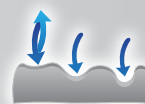
Данная группа подложек Softtherm характеризуется различными уровнями сжимаемости и мягкости, а также хорошими термическими свойствами. Эти однослойные подложки могут иметь стекловолоконное упрочнение вплоть до толщины до 1,0 мм.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием 86/300 К

Свойства	Единица измерения	86/300
Цвет		синий
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 1,0 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,41
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	164
	Клп ² /Вт	0,25
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	3
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	7
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	14
Объемное сопротивление	Ωм	$1,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$5,0 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,3
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	60–75
Модуль Юнга	Н/см ²	24
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +200
Плотность	г/см ³	1,71
Общая потеря массы		< 0,35
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,5–5,0

* более подробную информацию см. на стр. 61





86/320

ВЫСОКАЯ ЭЛАСТИЧНОСТЬ

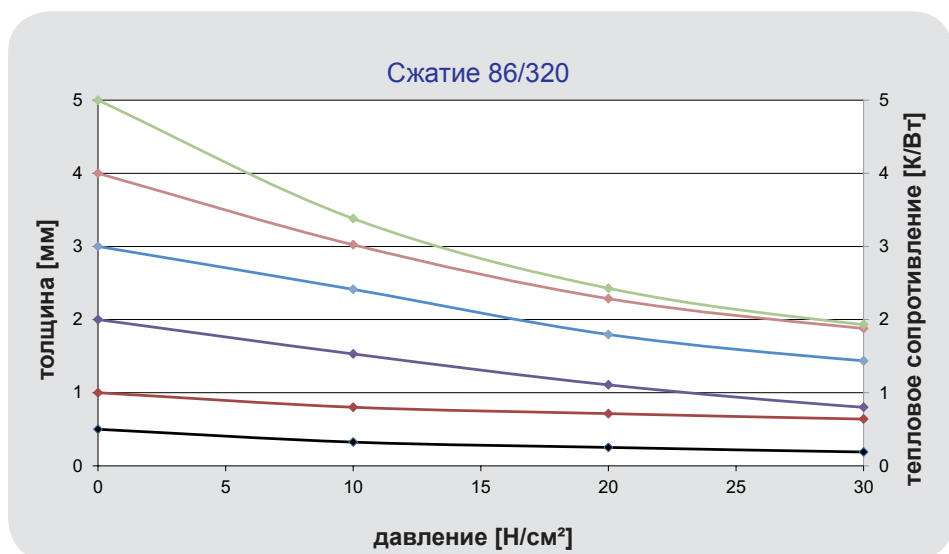


Однослойные подложки Softtherm с различными термическими свойствами. Эти подложки имеют частичное стекловолоконное упрочнение и представляют собой альтернативу двухслойным подложкам Softtherm.

Свойства	Единица измерения	86/320
Цвет		желтый
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 1,5 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,5
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	147
	Кин ² /Вт	0,23
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	5
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	10
Объемное сопротивление	Ωм	$0,68 \times 10^{12}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	29×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,4
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	25–38
Модуль Юнга	Н/см ²	32
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,69
Общая потеря массы		< 0,49
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	1,0–5,0

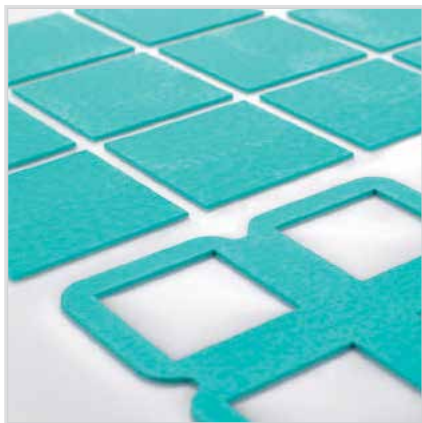
* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL



86/325

СЖИМАЕМОСТЬ И МЯГКОСТЬ

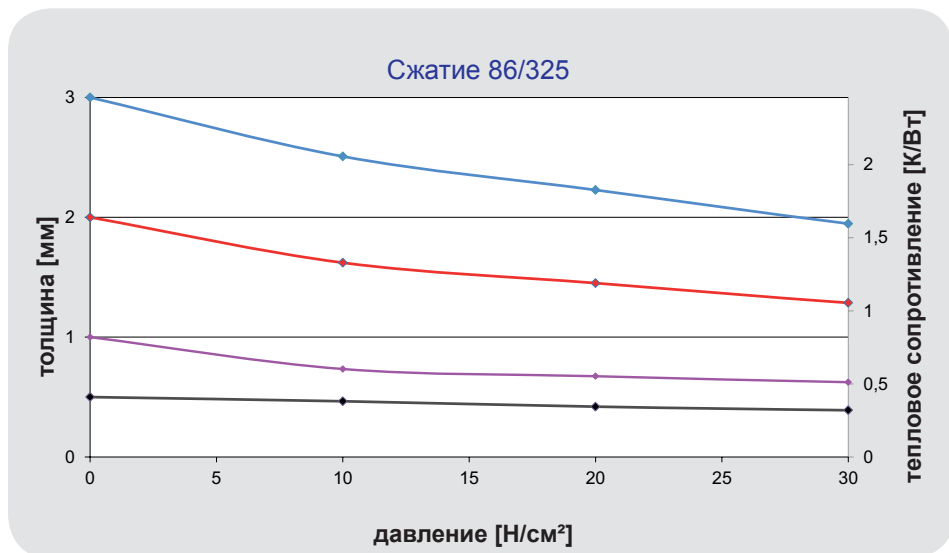


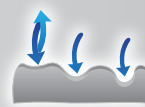
Данная группа подложек Softtherm характеризуется различными уровнями сжимаемости и мягкости, а также хорошими свойствами теплостойкости и теплопроводности. Эти однослойные подложки могут иметь стекловолоконное упрочнение вплоть до толщины 1,0 мм.

Свойства	Единица измерения	86/325
Цвет		мятный
В сборе		однослойная, со стекловолоконным упрочнением до 1,0 мм
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,41
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	164
	Клп ² /Вт	0,25
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	3
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	6
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	12
Объемное сопротивление	Ωm	$85,4 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	145×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,77
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	35–50
Модуль Юнга	Н/см ²	64
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,95
Общая потеря массы		< 0,35
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–4,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL





86/450

Высокая теплопроводность

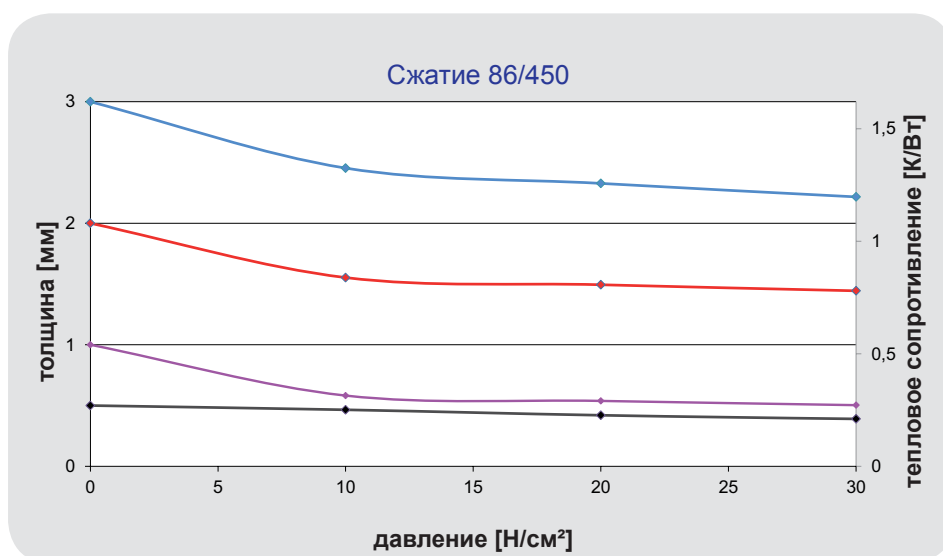


Данная группа подложек Softtherm характеризуется чрезвычайно высокой теплопроводностью. Однослойные подложки без стекловолоконного упрочнения мягкие и сжимаемые. Хорошая формоустойчивость этих подложек обеспечивает контролируемую и автоматизированную работу с ними.

Свойства	Единица измерения	86/450
Цвет		коричневый
В сборе		однослойная, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,27
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	108
	Кин ² /Вт	0,18
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	4,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d; переменного тока}$	кВ	5
Диэлектрический пробой $E_{d; переменного тока}$	кВ/мм	10
Объемное сопротивление	Ωм	$3,6 \times 10^{12}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	145×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,5
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	65–75
Модуль Юнга	Н/см ²	94,5
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,32
Общая потеря массы		< 0,4
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–4,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL



86/500

высокая теплопроводность

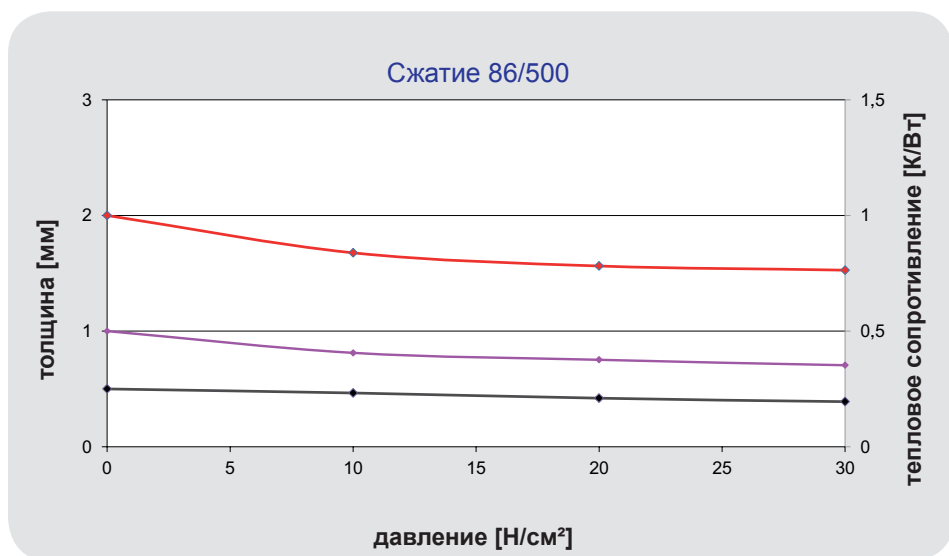


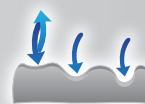
Данная группа подложек Sofththerm характеризуется чрезвычайно высокой теплопроводностью. Однослойные подложки без стекловолоконного упрочнения мягкие и сжимаемые. Хорошая формоустойчивость этих подложек обеспечивает контролируемую и автоматизированную работу с ними.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием **86/500 K**

Свойства	Единица измерения	86/500
Цвет		коричневый
В сборе		однослойная, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,25
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	100
	Клп ² /Вт	0,15
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	2
Объемное сопротивление	Ωm	$1,0 \times 10^{11}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$1,5 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	3,9
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	65–75
Модуль Юнга	Н/см ²	70
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -60 до +200
Плотность	г/см ³	1,33
Общая потеря массы		< 0,24
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,5–2,0

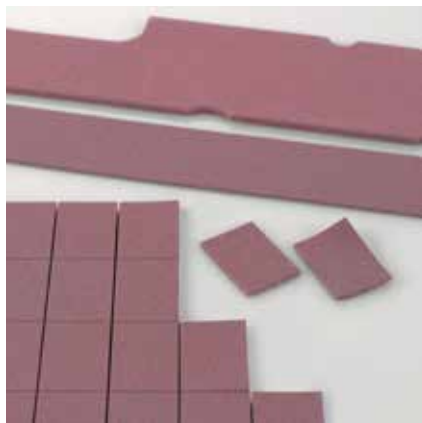
* более подробную информацию см. на стр. 61





86/525

высокая
теплопроводность

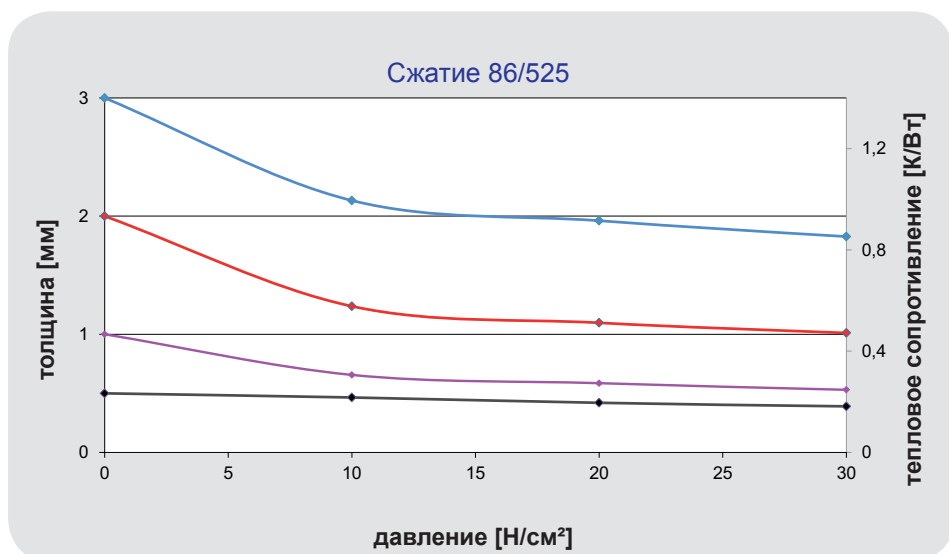


Подложки Softtherm данной группы отличаются высокой теплопроводностью. Данную группу подложек Softtherm отличают высокая теплопроводность, хорошие диэлектрические свойства и хорошие свойства сжимаемости.

✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием **86/525 K**

Свойства	Единица измерения	86/525
Цвет		коричневый
В сборе		однослойная, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,22
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	89
	Кин ² /Вт	0,14
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	5,5
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1,25
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	2,5
Объемное сопротивление	Ωм	16×10^{12}
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	1×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,7
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	50–65
Модуль Юнга	Н/см ²	98,5
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +180
Плотность	г/см ³	1,18
Общая потеря массы		< 0,35
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина *	мм	0,5–3,0

* более подробную информацию см. на стр. 61



86/600

высокая
теплопроводность



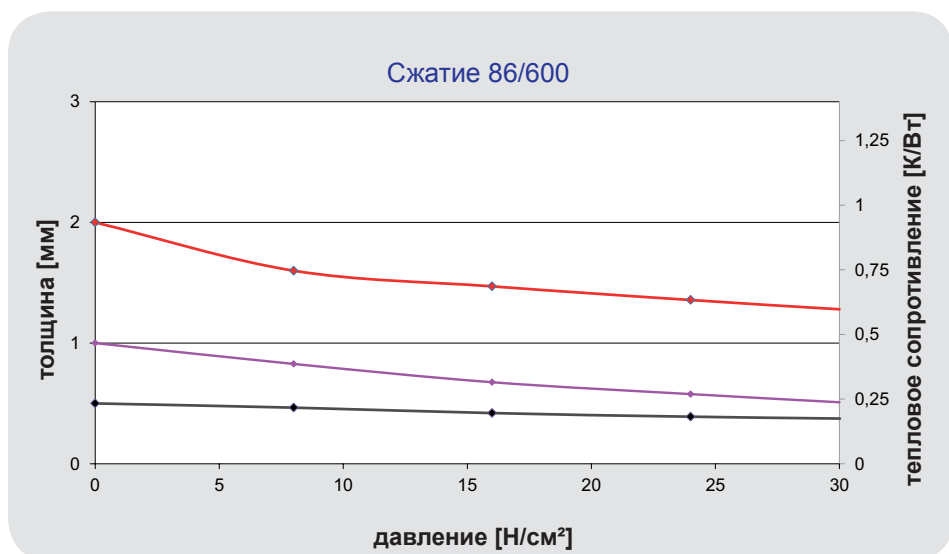
Данная группа подложек Softtherm характеризуется чрезвычайно высокой теплопроводностью. Однослойные подложки без стекловолоконного упрочнения мягкие и сжимаемые. Хорошая формоустойчивость этих подложек обеспечивает контролируемую и автоматизированную работу с ними.

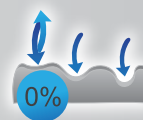
✓ Опционально доступен вариант исполнения с клеевым покрытием **86/600 K**

Свойства	Единица измерения	86/600
Цвет		серый
В сборе		однослойная, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	0,2
Тепловой импеданс R_{ji}	°С мм ² /Вт	80
	Клп ² /Вт	0,12
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	6
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	1,5
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	3,0
Объемное сопротивление	Ωм	$1,7 \times 10^{10}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	$2,0 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	2,5
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	60–75
Модуль Юнга	Н/см ²	77
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -60 до +180
Плотность	г/см ³	1,28
Общая потеря массы		< 0,40
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–1,5

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL





U 281

без силикона



Эластичная, теплопроводящая и изолирующая подложка. Подложка Softtherm U 281 особенно хорошо подходит для областей применения, чувствительных к содержанию силикона, и представляет собой альтернативу подложкам Softtherm на основе силикона.

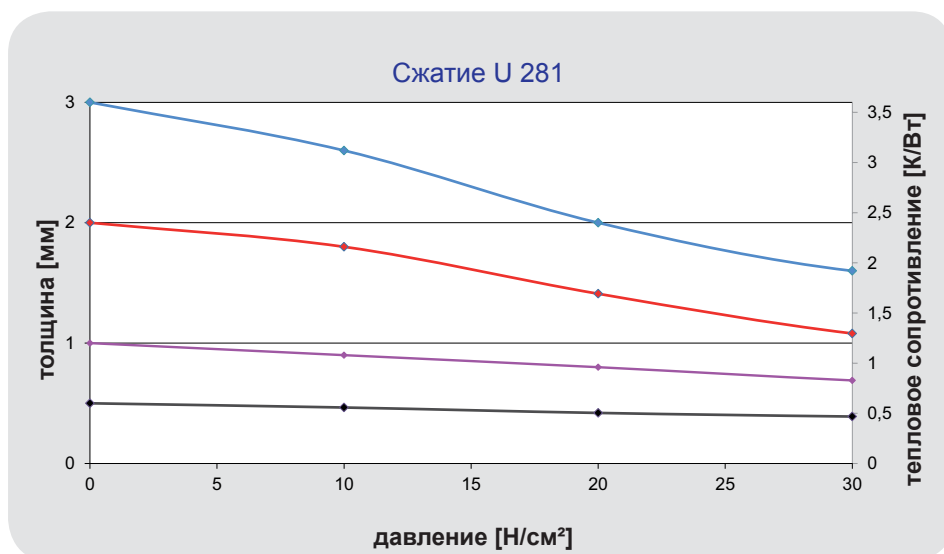
Подложка Softtherm без силикона обеспечивает хорошую электроизоляцию и очень хорошую теплопроводность.

✓ Опционально доступна с подложкой PET!

Свойства	Единица измерения	U 281
Цвет		серый
В сборе		однослойная, без стекловолоконного упрочнения
Термические свойства		
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт	< 0,6
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт	240
	Кин ² /Вт	0,37
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	2
Электрические свойства		
Напряжение пробоя $U_{d, переменного тока}$	кВ	7
Диэлектрический пробой $E_{d, переменного тока}$	кВ/мм	14
Объемное сопротивление	Ωм	$5,32 \times 10^9$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	78×10^{-3}
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1	5,57
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,500
Твердость	по Шору по шкале 00	55–65
Модуль Юнга	Н/см ²	290
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +130
Плотность	г/см ³	1,5
Общая потеря массы		< 0,9
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0**
Возможная толщина *	мм	0,5–3,0

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL



GF 255 и GF 300

силиконовые
эластомеры



Двухкомпонентные силиконовые эластомеры с керамическим наполнением, не содержащие растворителей. Благодаря различным значениям проводимости, хорошим диэлектрическим свойствам и характеристикам сжимаемости, эти продукты идеально подходят для целей герметизации и рассеяния тепла. Широкий диапазон значений вязкости материалов делает их подходящими для применения на производстве «wet-in-wet» (нанесение мокрого состава на мокрый материал).

Области применения

- модули RD-RAM
- микросхемы памяти
- наборы микросхем
- микросхемы в корпусе BGA
- технические решения для управления тепловыми процессами в тепловых трубах
- электронные компоненты высокого напряжения

Преимущества

- превосходная адаптируемость и сжимаемость
- низкая механическая нагрузка
- высокая теплопроводность
- продолжительный срок службы
- совместимость с последовательностью процессов промышленного производства
- хорошая электроизоляция

Свойства	Единица измерения	GF 255	GF 300
Цвет		красный	синий
В сборе		силикон	силикон
Термические свойства			
Тепловое сопротивление R_{th}	К/Вт		0,2
Тепловой импеданс R_{ji}	°C мм ² /Вт		80
	Кип ² /Вт		0,12
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)		6
Электрические свойства			
Напряжение пробоя $U_{d; переменного тока}$	кВ		1,5
Диэлектрический пробой $E_{d; переменного тока}$	кВ/мм		3,0
Объемное сопротивление	Ωm		$1,7 \times 10^{10}$
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1		$2,0 \times 10^{-3}$
Диэлектрическая постоянная ϵ_r	1		2,5
Механические свойства			
Измеренная толщина (+/-10%)	мм		0,500
Твердость	по Шору по шкале 00		60–75
Модуль Юнга	Н/см ²		77
Физические свойства			
Температура применения	°C		от -60 до +180
Плотность	г/см ³		1,28
Общая потеря массы			< 0,40
Стойкость к воздействию пламени	UL-94		V-0**
Возможная толщина *	мм		0,5–1,5

Технология распределения тепловой нагрузки как услуга: консультирование, разработка и производство

Как эксперты в сфере технологий распределения тепловой нагрузки мы предлагаем услуги консультирования, разработки и производства для областей, связанных с применением теплопроводящих материалов для различных теплопроводов или индивидуализированных компонентах. Мы производим нашу продукцию в чистых помещениях с полностью кондиционируемым воздухом, используя самые передовые распределительные системы для производства образцов и прототипов, а также полностью автоматизированные, управляемые роботами производственные линии серийного выпуска продукции.

Ваши преимущества

- ✓ профессиональный поставщик услуг в области технологий распределения тепловой нагрузки и производства соответствующей продукции
- ✓ более экономичные материалы по сравнению с традиционными термопастами и подложками
- ✓ экономия времени за счет более простой сборки компонентов, изготовленных заводским способом и готовых к использованию



Работа с теплопроводящими компаундами GF 255 и GF 300



Общая информация

- силиконовые теплопроводящие компаунды безопасны для здоровья
- силиконовые отвердители/отверждающие реагенты безопасны для здоровья
- мы рекомендуем использовать защитные промышленные средства
- избегайте попадания на кожу
- использование теплопроводящих компаундов не приводит к раздражению дыхательных органов



1. Предварительная подготовка

Детали и компоненты, подлежащие заливке, должны быть сухими, чистыми и обезжиренными.

2. Подготовка

В компонентах силиконового компаунда содержатся вещества, которые могут разложиться на фракции, в зависимости от температуры хранения. Поэтому необходимо перемешивать компоненты тщательно, до полного смешивания, однородной массы.

3. Перемешивание

Силиконовый теплопроводящий компаунд Kerafol и его отвердитель (компонент Б) должны быть смешаны в заданных пропорциях. После интенсивного перемешивания, заливочный компаунд сразу же готов к применению. Использование автоматического перемешивания не рекомендуется, так как во время процесса смешивания, возможно попадание воздуха в смесь. После перемешивания сразу же используйте компаунд, так как в жидком виде компаунд чувствителен к влаге.

После перемешивания герметизирующие компаунды всегда должны помещаться на период не менее 10 минут под давление < 100 мбар.

5. Условия отверждения

Для определения времени отверждения, пожалуйста, обратитесь к справочным данным в PDF-файле. Режим повышения температуры, начиная с комнатно, не должен подниматься быстрее чем на 5 К/мин. Не полностью отверженный компаунд, может выделять пары воздуха, находящиеся внутри смеси. Поэтому очень важно гарантировать отсутствие даже маленьких пузырьков в процессе дозирования и перемешивания. При отверждении при комнатной температуре обратите внимание, что твердость силиконового компаунда, а также другие механические и электрические свойства не будут соответствовать заявленным и достигнут заданных спустя 4 дня, после полного отверждения.

6. Пригодность для хранения

В течение не менее 6 месяцев с даты производства в заводской упаковке. После вскрытия содержимое должно быть использовано как можно быстрее, поскольку под воздействием влажности химическая активность материала может уменьшаться.

4. Применение

Время использования варьируется от 25 минут до 3 часов!

В течение этого периода вязкость будет увеличиваться, поэтому следует подготовить ровно столько материала, сколько Вы используете за это время. Если силиконовый теплопроводящий компаунд используется с помощью дозирующего оборудования, то возможно сократить время использования с помощью катализаторов. Не следует использовать компаунд по истечении этих сроков, так как условия применения будут меняться по причине отверждения (повышение вязкости т.п.).

90/10, 90/15 и 90/20

Чистый 100%-й графит



Графитовые подложки изготовлены на основе чистого 100%-го графита. Эти подложки поставляются без покрытия, а также – для специальных областей применения – с клеевым наполнением или со стандартными клеями. Благодаря высокой теплопроводности они используются, например, в блоках центральных процессоров.

Применение

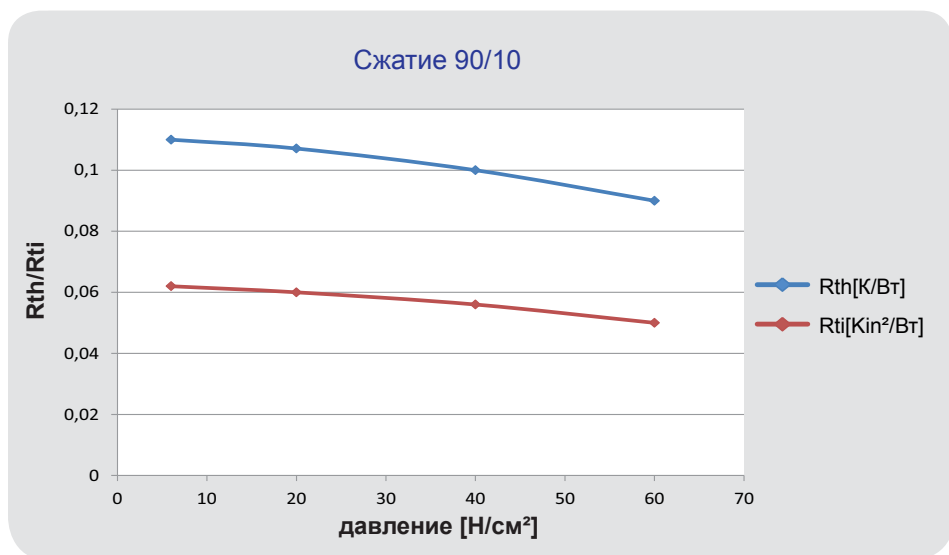
- наборы микросхем
- микросхемы памяти
- микросхемы в корпусе BGA

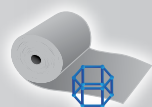
Опции

Тип	Структура подложки	Общая толщина		Прочность на разрыв		Тепловое сопротивление	
		мм	Н/мм ²	К/Вт	Кин ² /Вт		
90/15	90/10 с наполнением клеевым составом	0,2	6,0	0,07	0,04		
90/20	90/10 со стандартным клеевым составом	0,25	5,50	0,16	0,1		

Свойства	Единица измерения	90/10
Цвет		черный
Термические свойства		
Тепловое сопротивление Rth	К/Вт	0,09
Тепловой импеданс Rti	°С мм ² /Вт	36
	Кин ² /Вт	0,05
Теплопроводность λ z (x/y)	Вт/(м·К)	5,5 (200)
Электрические свойства		
Напряжение пробоя Ud; переменного тока	кВ	проводящий
Электрическое сопротивление z (x/y)	Ωμm	650–700 (6–8)
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,200
Твердость	по Шору по шкале D	25–35
Прочность на разрыв	Н/мм ²	5,5
Удлинение	%	10
Физические свойства		
Температура применения	°С	от -40 до +500
Плотность	г/см ³	> 1,0
Общая потеря массы	Ма. -%	0,01
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина	мм	0,150 / 0,200

* более подробную информацию см. на стр. 61





S 900

Межфазный материал



Графитовый материал S 900 изготовлен из натурального графита высокой плотности без применения связующих веществ, производится в виде рулонов или прессуется в форме подложек. S 900 обладает исключительными свойствами и поэтому используется, помимо прочего, как экономичная альтернатива обычным теплоотводящим материалам. В частности, анизотропия термических свойств (наряду с возможным сохранением веса на уровне до 30% по сравнению с традиционными материалами, изготовленными из меди или алюминия) делает подложки S 900 интересными с точки зрения применения в теплоотводах.

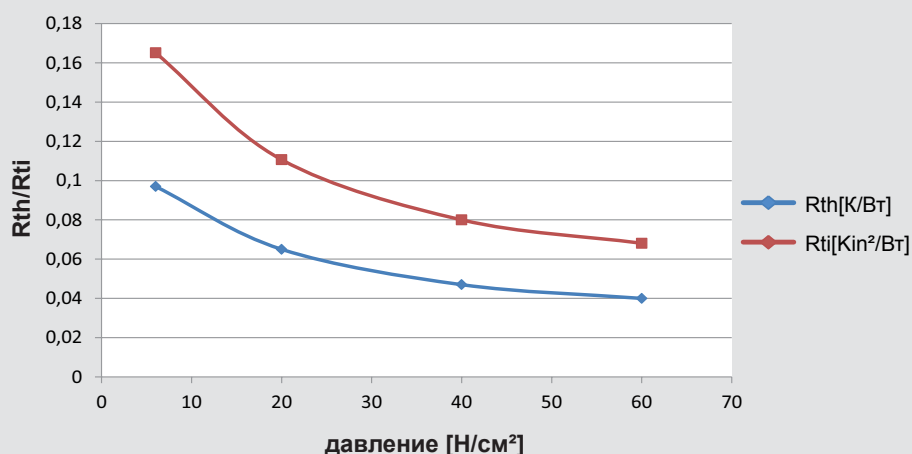
Кроме того, возможно их применение в вакууме или даже при высоких температурах (400 °C). Графитовые подложки S 900 не имеют электроизоляции и могут производиться под индивидуальные требования, в том числе и с клеевым покрытием.

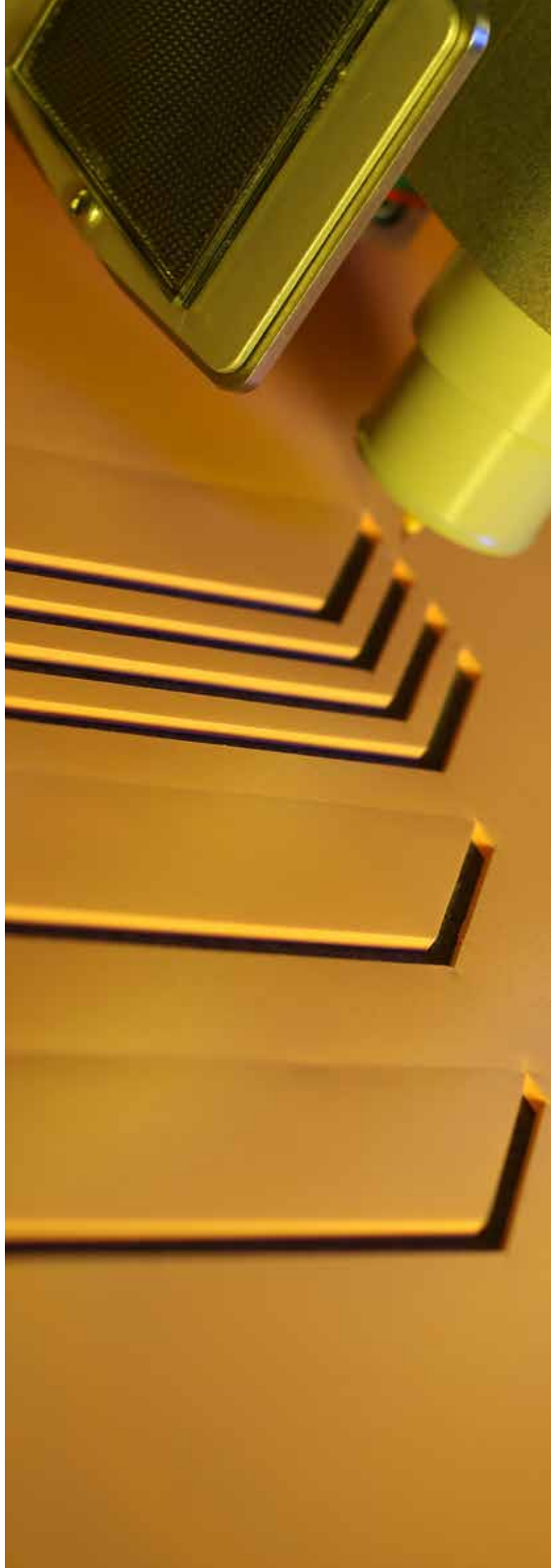
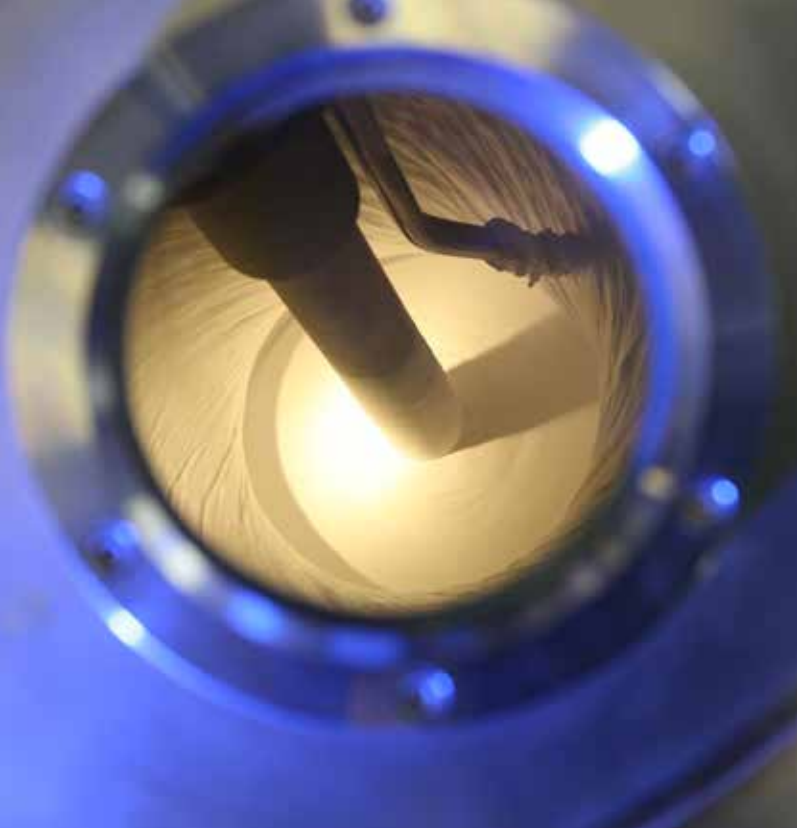
✓ Опционально доступен вариант исполнения с односторонним клеевым покрытием **S 900 K**.

Свойства	Единица измерения	S 900
Цвет		черный
Термические свойства		
Тепловое сопротивление Rth	К/Вт	0,08
Тепловой импеданс Rti	°C мм ² /Вт	34
	Kin ² /Вт	0,047
Теплопроводность λ z (x/y)	Вт/(м·K)	7,5 (> 300)
Электрические свойства		
Напряжение пробоя Ud; переменного тока	кВ	проводящий
Электрическое сопротивление z (x/y)	Ωμm	700–800 (7–9)
Механические свойства		
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,290
Твердость	по Шору по шкале D	25–35
Прочность на разрыв	Н/мм ²	10
Удлинение	%	5
Физические свойства		
Температура применения	°C	от -40 до +500
Плотность	г/см ³	> 1,6
Общая потеря массы	Ма. -%	0,01
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0
Возможная толщина	мм	0,150 / 0,290

* более подробную информацию см. на стр. 61

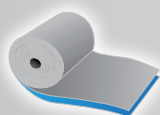
Сжатие S 900







VERBODEN



KL 90 и KL 91

клеевая подложка с керамическим наполнением



Клеевая двусторонняя подложка с керамическим наполнением со стекловолокном или без него. KL 90 и KL 91 – это двусторонние клеевые подложки. Они обеспечивают превосходную и постоянную адгезионную прочность, обладая при этом высокой теплопроводностью и очень хорошими изоляционными свойствами.

Низкое сопротивление термического контакта может быть достигнуто за счет очень высокой адгезионной прочности на различных поверхностях. Не требуется механическое крепление с помощью скоб, шурупов или заклепок.

Благодаря покрытию с мягкой поверхностью очень хорошо компенсируются разность плоскостей компонентов. В числе других преимуществ – легкий вес, простота использования и высокая эластичность.

Применение

Тепловые решения для:

- Централных процессоров, светодиодов
- Интегральных схем с шариковыми выводами, цифровых сигнальных процессоров
- Микросхем в корпусе BGA, микросхем в корпусе PPGA
- МОП-структур на теплоотводах

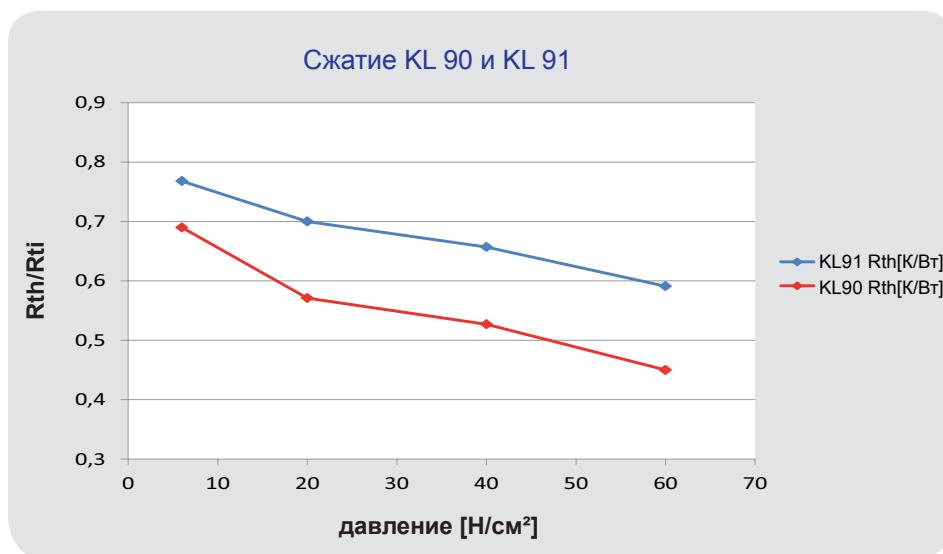
Например, в:

- силовых блоках и модулях инверторов
- компьютерах
- телекоммуникационном электронном оборудовании
- автомобильном электронном оборудовании

Свойства	Единица измерения	KL 90	KL 91
Цвет		черный	черный
Базовый материал		акрилат	акрилат
Упрочнение (стекловолокном)		без	с
Термические свойства			
Тепловое сопротивление Rth	К/Вт	0,52	0,55
Тепловой импеданс Rti	°С мм ² /Вт	208	220
	Кин ² /Вт	0,32	0,34
Теплопроводность λ	Вт/(м·К)	1,4	1,35
Электрические свойства			
Напряжение пробоя Ud; переменного тока	кВ	6	6
Диэлектрический пробой Ed; перем. тока	кВ/мм	20	20
Объемное сопротивление	Ωм	2,6 x 10 ⁴	2,6 x 10 ⁴
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	305 x 10 ⁻³	305 x 10 ⁻³
Диэлектрическая постоянная εг	1	18,5	18,5
Механические свойства			
Измеренная толщина (+/-10%)	мм	0,300	0,300
Твердость	по Шору по шкале А	45	59
Прочность на разрыв	Н/мм ²	0,25	11,28
Физические свойства			
Температура применения	°С	от -40 до +125	от -40 до +125
Плотность	г/см ³	1,98	1,87
Общая потеря массы	Ма. -%	< 0,15	< 0,15
Стойкость к воздействию пламени	UL-94	V-0	V-0***
Возможная толщина	мм	0,3–0,5	0,300

* более подробную информацию см. на стр. 61

**Испытания Kerafol по методике UL



Удельные характеристики подложки	Единица измерения	KL 90	KL 91
		(без стекловолокна)	(со стекловолокном)
Температура применения (постоянная)	°C	от -40 до +125	от -40 до +125
Стабильность при испытаниях и нанесении покрытий способом «рифлоу» 10 с / 270°C		допуск	допуск
Толщина клеевой подложки (+/-10%)	мкм	300	300
Срок хранения	месяцев	12	12

Удельные характеристики подложки	Единица измерения	KL 90	KL 91
		(без стекловолокна)	(со стекловолокном)
Применение [давление/время]	Н/см ² /с	10/10	10/15
Сдвиговая прочность на разрыв	Н/см ²	>30	>25
[25 мм x 25 мм - площадь склеивания - 180° алюминий – клеевая подложка – алюминий]	[DIN EN 1465]		
	[ASTM D 1003]		
Сдвиговая прочность на разрыв	Н/см ²	157,2	146,8
в зависимости от температуры**			
[25 мм x 25 мм - площадь склеивания - 180° алюминий – клеевая подложка – алюминий]			
Сдвиговая прочность на разрыв	Н/см ²	31,5	32,5
после испытаний на виброустойчивость (испытания на воздействие гармонической вибрации, с наложенным отображением температуры при 60°C); вибрация 10–500 Гц; 50 с/м ² (5 г) цикл испытаний 24 ч (6 ч по каждой оси) [1]			
Сдвиговая прочность на разрыв	Н/см ²	32,1	35,9
после испытаний на виброустойчивость (испытания на воздействие гармонической вибрации при RT); вибрация 10–500 Гц; 100 с/м ² (10 г) цикл испытаний 24 ч (8 ч по каждой оси) [2]			
Склеивание* (адгезионная прочность)	Нмм	> 1,2	> 1,0
Сцепление* (поверхностное склеивание)	мм	> 1,5	> 1,2
Прочность на отслаивание [90° - на алюминии]	Н/25 мм	3 [клеевой состав]	9 [клеевой состав]

*использованы измерения, выполненные с помощью анализатора текстуры (TA.XT-plus) **согласно методу испытаний, описанному в стандарте DIN EN 1465; испытательная скорость 0,5 дюймов/мин; площадь склеивания 25 x 25 мм² (1 дюйм²); наклеивание на основу AlCuMg1, хранение при комнатной температуре в течение 62 часов. [1], [2]: испытания на воздействие гармонической вибрации Fc gem. DIN EN 60068-2-6 и DIN EN 60068-2-2; VDE 0468-2-2

1. Инструкции по обращению и обработке

При соблюдении базовых правил обращения и обработки двусторонние клеевые подложки KL90 и KL91 демонстрируют очень хорошие рабочие характеристики. Они позволяют обойтись без средств механического крепления, таких как скобы, шурупы или заклепки. Помимо хороших термических и диэлектрических характеристик они также обладают превосходной адгезионной прочностью и хорошей пластичностью, что обеспечивает хорошие эксплуатационные свойства.

3. Очистление поверхностей

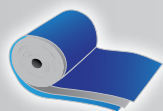
В зависимости от состояния компонента, его поверхность может нуждаться в механической или химической чистке. В результате механической чистки на поверхности появляются шероховатости. Убедитесь в том, что шероховатости на поверхности не такие глубокие, как толщина клеевой подложки. Химическую чистку следует выполнять с использованием мягкой, чистой ветоши и растворителей, совместимых с данным материалом, например спиртосодержащих растворителей, бензин-растворителей, сложнэфирных соединений и кетонов. Остатки этих растворителей не должны оставаться на поверхностях, так как они взаимодействуют с клеевым составом подложки.

2. Требования, предъявляемые к поверхности

Поверхности должны быть сухими и очищенными от загрязнений (таких как масло, жир, пыль, лакокрасочное покрытие и возможное загрязнение растворителем). Следует избегать конденсации (например, при попадании из холода в тепло). Чистота поверхностей гарантирует наилучшие эксплуатационные характеристики клеевых подложек KL90 и KL91.

4. Склеивание

Естественно, на пластмассах, содержащих пластификаторы, и неполярных пластмассах сцепление затруднено. Предварительным условием улучшенного сцепления между материалами служит химическая или физическая обработка поверхности по необходимости, а также проведение соответствующих испытаний на прочность склеивания.



1. Температуры обработки и необходимые передаточные усилия

Диапазон температур обработки клеевой подложки варьируется в диапазоне от +18°C до +35°C при относительной влажности воздуха в пределах 50–70%. Другая температура или влажность воздуха приведет к изменению первоначальной прочности (склеивания). Большая сила прижима улучшит склеивание подложки с поверхностью компонента. При склеивании более крупных и гладких поверхностей сцепление может быть улучшено с помощью прижимного ролика или прессы (сила прижима около 10–15 Н/см²). Окончательная, предельная адгезионная прочность достигается примерно через 24–72 часа после нанесения. Температурная обработка максимум при 80°C способствует протеканию данного процесса и сокращает его срок (динамический цикл при 30-минутном удерживании).

2. Защитные слои и нанесение на компонент

Клеевые подложки KL 90 и KL 91 покрыты двумя разными силиконизированными слоями. Для нанесения клеевой подложки вначале следует снять с подложки слой PP толщиной 70 мкм (аккуратно!). Затем клеевая подложка (возможно также с маркировкой) прижимается к поверхности, с которой необходимо обеспечить соединение (как описано выше). Затем следует либо дальнейшая обработка, либо промежуточное хранение. Перед окончательной сборкой удаляется второй защитный слой PETP толщиной 50 мкм для обеспечения соединения с соответствующей поверхностью.

3. Срок и условия хранения

Двусторонние клеевые подложки KL 90 и KL 91 должны храниться при комнатной температуре и нормальной влажности (комнатная темп. = 18–22°C; отн. влажность = 50–70%). Непосредственное воздействие солнечного света или хранение рядом с источниками тепла должно быть полностью исключено. Чтобы исключить появление мест с воздействием повышенного давления, следует хранить рулоны в вертикальном положении.

При соблюдении указанных условий хранения клеевые подложки сохраняют стабильность по крайней мере в течение указанного периода хранения. По истечении этого срока можно продолжать использование клеевых лент только после проведения соответствующих испытаний заказчиком.

Клеевые покрытия

Всегда хороший выбор

Каждый тип подложки требует особой клеевой системы. Помимо эластичных клеевых систем с низкой адгезионной прочностью, Kerafol также предлагает клеевые системы с высокой адгезионной прочностью или с различными присадками для улучшения теплопередачи.

Свойства	Единица измерения	Sil-S1	Sil-S1	Acryl-A1	Acryl-2	Acryl-3
Цвет		прозрачный	прозрачный	прозрачный	прозрачный	молочно-белый
Тип подложки		силикон, чувствительный к давлению	силиконовый гель	акрилат	удаляемый акрилат	наполнение акрилатом
Подходит для всех типов подложек		стандартные силиконовые подложки с упрочнением/без него	стандартные силиконовые подложки с упрочнением/без него	для всех подложек без силикона	для всех подложек без силикона	для всех подложек без силикона
Температура применения	°C	от -60 до +250	от -60 до +250	от -40 до +180	от -40 до +180	от -40 до +180
Толщина покрытия	мкм	20 50	30 75	15 25	20 50	40 60
Подходит для процесса нанесения покрытий способом «рифлоу»	(10 с - 270°C)	да	да	нет	нет	да
Сопротивление отслаиванию*	H/25 мм	2–10	1–5	5–12	2–5	2–5
Адгезионная прочность	Hмм	> 0,15	> 0,2	> 0,3	> 0,2	> 0,2
Сцепление (поверхностное склеивание)	мм	> 0,5	< 1,0	> 1,0	> 0,8	> 0,5
Срок хранения**	месяцев	8	8	12	12	12

*Сопротивление отслаиванию: отслаивание при 180°, скорость отслаивания: 300 мм/мин; ширина полосы, подвергаемой испытаниям: 25 мм; длина полосы, подвергаемой испытаниям: 220 мм; согласно методу испытаний Finat, описанному в стандартах DIN 53375, 53282, 53283.

**Срок хранения: Силиконовый клей: 8 (восемь) месяцев с даты производства при условии хранения материала в оригинальной упаковке и при максимальной температуре 21°C (70°F) и относительной влажности 50%. Акрилатный клей: 12 (двенадцать) месяцев с даты производства при условии хранения материала в оригинальной упаковке и при максимальной температуре 21°C (70°F) и относительной влажности 50%.

Примечание. При использовании клеевых систем в качестве односторонних покрытий для теплопроводящих подложек Keratherm, тепловой импеданс увеличивается.

Подложки Keratherm

Подложки Keratherm в основном устойчивы к воздействию воды, масел и их смесей, органических растворителей и хлорированных углеводородов, а также моющих средств, используемых для обезжиривания и очищения теплопроводов, корпусов и печатных плат.

Эти материалы в редких случаях могут вызвать вздутие или нарушение целостности кромок теплопроводящей подложки, при этом степень вздутия зависит от периода контакта и типа примененного растворителя.

После высыхания открытые кромки возвращаются в свое первоначальное состояние без изменения тепловых или электрических свойств. Ввиду того что используются короткие периоды контакта, подложки Keratherm можно подвергать обработке в обычных ваннах для пайки.

Различные продукты Keratherm сшиваются и отверждаются в эластомеры в ходе производственного процесса. Продукция Keratherm не содержит веществ, указанных в перечне запрещенных веществ VDA. Наша продукция не требует маркировки в соответствии с Актом защиты от опасных веществ / Опасных веществ категории V (ChemG/Gefahrstoff V). Продукция Keratherm не содержит асбеста, свинца, ртути, гексавалентного хрома, кадмия и/или галогенных углеводородов.

Все продукты, перечисленные в нашем каталоге, сертифицированы по Директиве Европейского союза, ограничивающей содержание вредных веществ (RoHS)!

Форма поставки

Помимо широкого выбора стандартных форм (ТО, TIP, DO или других типов силовых корпусов), мы можем поставлять перфорированные изделия индивидуальных форм и любых размеров по чертежам заказчика (макс.

400 x 400 мм). Изделия в рулонах могут поставлять в вариантах исполнения шириной от 15 мм до 500 мм. Все типоразмеры также можно заказать без упаковки. Подложки Softtherm поставляются в листах.

Допуски

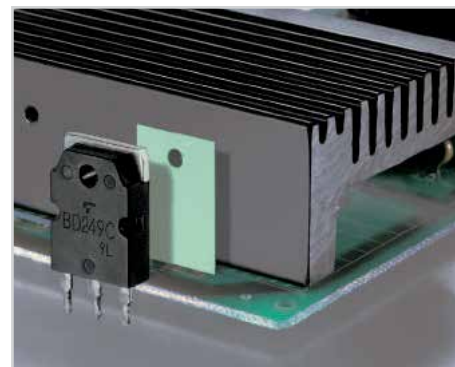
Стандартные подложки Keratherm: В том, что касается геометрических форм, а также положения и формы частей, выполняемой перфорации или соответствующих вырезов и разметок, допуски установлены минимально равными 0,10 мм в соответствии со стандартом DIN ISO 2768-m. Независимо от толщины, допускается отклонение от требуемого размера, равное +/-10% общей толщины.

Подложки Keratherm Softtherm: допуски по геометрическим формам, положению и формам частей также установлены минимально равными 0,10 мм в соответствии со стандартом DIN ISO 2768-c. В отношении отверстий или соответствующих вырезов и разметок применяется следующая таблица.

Допуски для графитовых подложек Keratherm согласно стандарту DIN ISO 2768-c.

Толщина	Допуски
до 1,0 мм	± 0,5 мм
до 2,0 мм	± 1,0 мм
до 3,0 мм	± 1,5 мм
до 4,0 мм	± 2,0 мм
до 5,0 мм	± 2,5 мм

Размеры измеряются с помощью измерительной системы обработки изображений Quick-Scope (QSPAK 3.0) или с использованием измерительного прибора с круговой шкалой или измерительного микроскопа. Все инструменты и перфорированные материалы проверяются на соответствие требованиям согласно первому отчету выборочного контроля.



Стандартное применение продукции Keratherm

Периодическое определение термических свойств

Образцы равной площади (площадь основания равна 4 см²) для проведения измерений помещаются между нагреваемым верхним штампом и охлажденным нижним штампом. Нижний штамп прижимается к верхнему с помощью пневматического пресс-цилиндра. Зависимость давления от теплового сопротивления образцов рассчитывается как изменение силы прижима. Спустя примерно 20 минут результирующий градиент температур выше образца определяется с помощью датчиков Pt-100. Тепловое сопротивление (R_{th}) и теплопроводность (l) рассчитываются на основе этого градиента температур, тепловой мощности, прошедшей через образец, и геометрической формы образца.



Условия хранения и инструкции по защите продукции Keratherm

Вся продукция Keratherm и Softtherm, не снабженная клеевыми лентами, обычно имеет неограниченный срок хранения и использования при условии надлежащего хранения при стандартных условиях (комнатная температура от 18°C до 22°C, отн. влажность в пределах 50–70%, отсутствие прямого солнечного света) в оригинальной нераспечатанной упаковке. Исключение составляют теплопроводящие компаунды Keratherm, материалы PCM и PCE, которые должны охлаждаться (до 10–15°C) при хранении. Варьирующийся или ограниченный срок хранения предусмотрен для клеевых двусторонних подложек с клеевыми лентами. Kerafol предлагает различные типы клеевых систем для различных продуктов Keratherm и Softtherm. См. соответствующую информацию о сроках хранения в отдельном паспорте на изделия Keratherm – инструкциях по работе с клеевыми покрытиями или по обращению и обработке для подложек KL-90 и KL-91.

Определение электрических свойств

Электроизоляционные свойства теплопроводящих подложек характеризуется их диэлектрической прочностью. Чем выше напряжение пробоя, тем лучше изоляция. Измерения выполняются с помощью индикатора высокого напряжения переменного тока.

Определение механических свойств

Передовое оборудование и измерительные приборы облегчают измерение прочности подложек на разрыв и их удлинения. Помимо этого, прочность материалов клеевого покрытия на отслаивание определяется на основе метода испытаний № 1 FINAT (180°).

Определение стойкости к воздействию пламени

Имеющаяся в наличии продукция Keratherm сертифицирована и классифицирована по классам огнеопасности Институтом Underwriters Laboratories Inc. (UL), США. Кроме того, компания Kerafol прилагает все усилия к тому, чтобы проводить испытания своей продукции на основе новейших результатов исследований и разработок.

Измерения модуля упругости (МОДУЛЬ ЮНГА)

Kerafol изучает поведение эластичных подложек под воздействием давления, используя метод, описанный в стандарте ASTM D 575-91, для определения так называемого МОДУЛЯ ЮНГА. Геометрия образцов отдельных типов подложек составляет 30 x 30 мм при толщине 2,5 мм, применяется давление постоянной траектории 1 мм/мин (0,04 дюйма/мин). Зависимость поведения подложек от давления показана на графиках.

Дополнительная информация об идентификаторах UL для продукции Kerafol доступна на веб-сайте UL. Зайдите на <http://www.ul.com> и выберите категорию Online Certifications Directory. Здесь вы можете выполнить поиск файла Kerafol по номеру файла:

QMFZ2E140693: Компаунд заливающий теплопроводящий. К данной категории относится вся продукция Kerafol.

Keratherm

Описание	Единица измерения	Методика испытаний	
Тепловое сопротивление R _{th} *	К/Вт	Методика испытаний Kerafol	
Теплопроводность *	Вт/(м·К)	Методика испытаний Kerafol	ASTM D 5470
Напряжение пробоя Ud; переменного тока	кВ	IEC 243 1+2	ASTM D 149
Диэлектрический пробой Ed; переменного тока	кВ/мм	IEC 243 1+2	ASTM D 149
Объемное сопротивление	Wm	DIN 53482 3	ASTM D 257-3
Тангенс угла диэлектрических потерь δ	1	DIN 53483	ASTM D 150
Диэлектрическая постоянная ε _r	1	DIN 53483	ASTM D 150
Электропроводность	pS/m	DIN 51412-1	
Измеренная толщина	мм	DIN 53370	ASTM D 734
Прочность на разрыв	Н/мм ²	DIN 53455	ASTM D 412
Удлинение	%	DIN 53455	ASTM D 412
Твердость	по Шору по шкале (A,D); по Шору по шкале 00	DIN 53505	ASTM D 2240
Сжимаемость**	мм	DIN 2039/ 53512 / 53517	ASTM D395/ASTM D695/M 1054
Модуль Юнга**	Н/см ²	-	ASTM D 575-91
Стойкость к воздействию пламени	UL (внутренние испытания Kerafol)	UL 94 / E140693 (испытания Kerafol по методике UL)	UL 94 / E140693
Общая потеря массы	Ma.-%	-	ASTM E 595

Изменная геометрия для испытаний

* Теплопроводность λ, тепловое сопротивление R_{th} и тепловой импеданс R_{th} (4 см²).

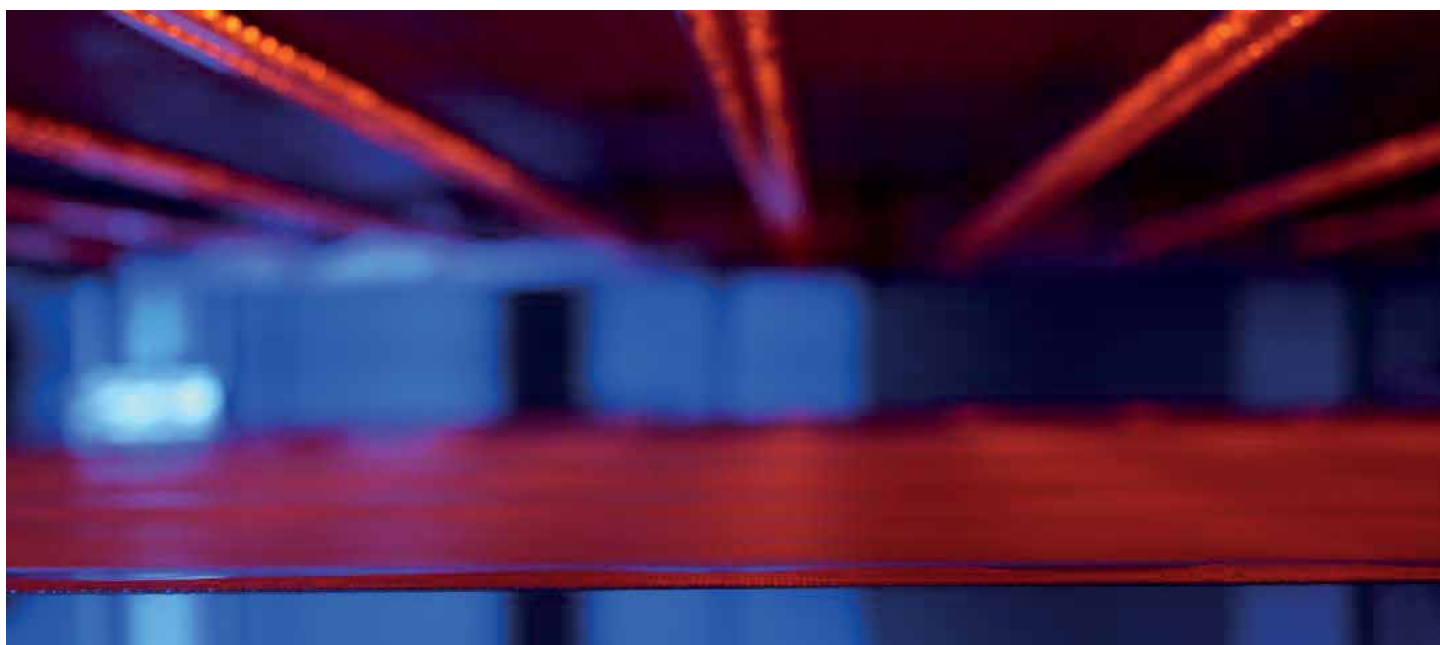
** Сжимаемость и модуль Юнга (3,0 см x 3,0 см = 9,0 см²)

Перевод единиц измерения

Форма: 1000 мил = 1 дюйм (1") = 2,54 см = 25,4 мм

Площадь: 1 дюйм² = 6,45 см² = 645 мм²

Давление: 100 Н/см² = 1 МПа = 10 бар = 145,037 фунта/кв. дюйм



Список вариантов исполнения по толщине

Толщина	0,100	0,125	0,150	0,200	0,225	0,250	0,280	0,300	максимальные доступные размеры	описание
									мм х м	
86/30		x			x			x	500 х м	стандартное исполнение
86/40					x			x	470 х м	86/30 + клеевой состав
86/10		x			x			x	500 х м	упрочнение
86/20					x			x	470 х м	86/10 + клеевой состав
86/37		x			x			x	500 х м	стандартное исполнение
86/47					x			x	470 х м	86/37 + клеевой состав
86/17		x			x			x	500 х м	упрочнение
86/27					x			x	470 х м	86/17 + клеевой состав
86/50		x			x			x	500 х м	стандартное исполнение
86/51					x			x	470 х м	86/50 + клеевой состав
86/52		x			x			x	500 х м	упрочнение
86/53					x			x	470 х м	86/52 + клеевой состав
86/60			x	x		x		x	500 х м	стандартное исполнение
86/82					x			x	500 х м	упрочнение
86/82 K					x			x	470 х м	86/82 + клеевой состав
70/50					x				500 х м	упрочнение
70/60					x				490 х м	70/50 + клеевой состав
U 80			x					x	470 х м	стандартное исполнение
U 80 K		x						x	460 х м	U 80 + клеевой состав
U 85		x		x				x	500 х м	стандартное исполнение
U 85 K				x				x	470 х м	U 85 + клеевой состав
U 90	x			x				x	470 х м	стандартное исполнение
U 90 K		x		x				x	460 х м	U 90 + клеевой состав
MT 102						x			230 х м	стандартное исполнение
MT 103							x		230 х м	стандартное исполнение
MT 102 K					x				220 х м	MT 102 + клеевой состав
MT 103 K		x					x		220 х м	MT 103 + клеевой состав
PCM 471				x					150 х м	

X Специальные варианты исполнения по толщине доступны по запросу!

Толщина	0,150	0,200	0,225	0,300	0,500	мм х м	описание						
KL 90				x	x	400 х метр							
KI 91				x		400 х метр	упрочнение						
90/10	x	x				500 х м	стандартное исполнение						
90/15		x				460 х м	90/10 + наполнение клеевым составом						
0/20		x				460 х м	90/10 + клеевой состав						
Толщина	0,150	0,290				мм х м							
S 900		x				500 х 500	стандартное исполнение						
S 900 K		x				500 х 500	S 900 + клеевой состав						
S 900	x					500 х продажа по метражу	стандартное исполнение						
S 900 K	x					500 х продажа по метражу	S 900 + клеевой состав						
Толщина	0,500	0,800	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	мм х м	
86/125	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/128	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/200	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/200 K	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	86/200 + клеевой состав
86/225	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/228	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/235	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/238			x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/250	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/250 K	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	86/250 + клеевой состав
86/255	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/255 K	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	86/255 + клеевой состав
86/300	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/300 K	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	86/300 + клеевой состав
86/320			x	x	x	x	x	x	x	x	x	450 х 250	стандартное исполнение
86/325	xx		x	x	x	x	x	x	x			450 х 250	стандартное исполнение
86/450	x		x	x	x	x	x	x	x			450 х 250	стандартное исполнение
86/500	x		x	x	x							450 х 250	стандартное исполнение
86/500 K	x		x	x	x							450 х 250	86/500 + клеевой состав
86/525	x		x	x	x	x	x					450 х 250	стандартное исполнение
86/525 K			x	x	x	x	x					450 х 250	86/525 + клеевой состав
86/600	x		x	x								450 х 250	стандартное исполнение
86/600 K	x		x	x								450 х 250	86/600 + клеевой состав
U 281	x		x	x								450 х 250	без силикона

X Специальные варианты исполнения по толщине доступны по запросу!



KERAFOL | Keramische Folien GmbH
 | D-92676 Eschenbach i.d. OPf. | Germany (Германия)
 Korp-Platz 1
 Тел.: +49 (0) 96 45 - 88 300 | Факс: +49 (0) 96 45 - 88 390
 info@kerafol.com | www.kerafol.com



официальный дистрибьютор
 ЗАО «РЕОМ СПб»
 196105, Санкт-Петербург,
 пр. Ю.Гагарина, 1
 Тел./факс: (812)327-96-60, (812) 387-55-06
 thermo@reom.ru | www.kerafol.ru

Все утверждения, технические данные и рекомендации, содержащиеся в этом документе, основываются на результатах испытаний, которые мы считаем надежными. Таким образом, заказчик не освобождается от обязанности тщательно проверять все поставляемые изделия и материалы непосредственно при их приемке. Рекомендации, содержащиеся в этом каталоге, должны проверяться путем проведения предварительных испытаний, поскольку некоторые условия эксплуатации мы не можем контролировать, особенно в случае использования с материалами, поставляемыми другими компаниями. Перед применением продукции заказчик должен определить, соответствует ли она целевому назначению, при этом заказчик принимает на себя все соответствующие риски и обязательства. Мы оставляем за собой право изменять константные параметры продукции в рамках технологического процесса или новых разработок. Рекомендации не освобождают заказчика от обязанности рассмотреть вопрос о том, нарушаются ли права третьих сторон и, при необходимости, разъяснить свою позицию. Единственной обязанностью продавца и производителя является замена продукции, признанной дефектной. Независимо от того, основывается ли претензия на деликте или договоре, ни продавец, ни производитель не несут ответственность за любой прямой, побочный или косвенный убыток или ущерб, включая ущерб в виде упущенной выгоды или неполученного дохода, проистекающий из использования продукции или невозможности ее использовать. Никакие утверждения, заявки на покупку или рекомендации продавца или покупателя, не содержащиеся в настоящем документе, не имеют юридической силы, если только они не содержатся в соглашении, подписанном уполномоченными представителями продавца и производителя.



Не предоставляется гарантии на всю информацию, содержащуюся в данном каталоге, паспортах на изделия и на веб-сайте KERAFOЛ Keramische Folien GmbH KERAFOЛ не принимает на себя ответственность за опечатки и оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© Авторское право KERAFOЛ Keramische Folien GmbH

Перевод на русский язык ЗАО «РЕОМ СПб»

Выпуск от 1.2016 г.

Индивидуализированные технические решения

Мы ждем ваших информационных запросов!

Продукция Kerafol применяется в электронном оборудовании для транспортных средств, авиакосмической технике, компьютерах, в полупроводниковой промышленности — фактически, во всех отраслях, где существует необходимость в рассеивании генерируемого тепла от чувствительных компонентов на теплоотводы.

Ознакомьтесь с широким ассортиментом нашей продукции и воспользуйтесь преимуществами, связанными с возможностью ее использования в различных областях применения.



KERAFOL | Keramische Folien GmbH
| D-92676 Eschenbach i.d. OPf. | Germany (Германия)
Koppe-Platz 1
Тел.: +49 (0) 96 45 - 88 300 | Факс: +49 (0) 96 45 - 88 390
info@kerafol.com | www.kerafol.com



официальный дистрибьютор

ЗАО «РЕОМ СПб»
196105, Санкт-Петербург,
пр. Ю.Гагарина, 1
Тел./факс: (812)327-96-60, (812) 387-55-06
thermo@reom.ru | www.kerafol.ru