



Siliconas para el control  
térmico para la industria  
electrónica



## Soluciones en control térmico de Momentive Performance Materials

Hoy en día, una protección confiable y duradera de componentes electrónicos sensibles es esencial para muchas aplicaciones electrónicas. Los sistemas cada vez más pequeños y las crecientes densidades de circuito han tenido como consecuencia un incremento en las temperaturas de operación y por lo tanto en la demanda de soluciones de alto rendimiento para la dispersión del calor.

### Compuestos de grasa de silicona de conducción térmica

Los compuestos de grasa de silicona "SilCool" de conducción térmica que ofrece Momentive proporcionan una conductividad térmica excelente, así como también una excelente estabilidad, penetración, bajo escurrimiento y resistencia a diferentes temperaturas. Estas propiedades le permiten a los compuestos de grasa de silicona "SilCool" extraer el calor de los dispositivos, contribuyendo de este modo a mejorar la confiabilidad y la eficiencia de operación de los componentes electrónicos.

La combinación de conductividad térmica y buen desempeño de procesamiento que ofrecen estos compuestos de grasa de silicona los convierten en candidatos ideales, en un amplio rango de paquetes y dispositivos con alto desempeño, para aplicaciones de interfaz térmica. (p. 3~4)

### Adhesivos de silicona de conducción térmica

Momentive Performance Materials desarrolló su línea "SilCool" de adhesivos de conducción térmica con el objetivo de ofrecer líneas delgadas de adhesión que favorecen la baja resistencia térmica y al mismo tiempo proveen excelente adhesión y confiabilidad. Esta serie de adhesivos curados al calor se destacan en las aplicaciones de interfaz térmica que requieren una buena adhesión estructural. Por ejemplo, disipadores y generadores de calor, así como en la unión de interfaces térmicas y disipadores de calor en aplicaciones TIM2. (p. 5~6)

Adhesivos térmicos adicionales de Momentive le proporcionan al proceso la conveniencia de un curado por condensación de silicona de 1-componente con disipación de calor moderada. Las aplicaciones que se tienen como objetivo incluyen ensamble de tablillas, y sellado en sensores y módulos de alimentación. (p. 7)

La siliconas de Momentive Performance Materials, ofrecen una variedad de soluciones para los diseñadores que se enfrentan a estos desafíos. Nuestra línea "SilCool" de compuestos y adhesivos proporciona la alta conductividad térmica, las líneas delgadas de adhesión y la baja resistencia térmica que se requieren para componentes de alto rendimiento. Para aquellas aplicaciones que requieren un nivel moderado de control térmico, Momentive ofrece una selección de grado estándar de adhesivos de siliconas, encapsulantes y materiales de relleno.

### Compuesto de silicona de curado de superficie

Los compuestos de silicona de curado de superficie de Momentive curan mediante la exposición a la humedad en la atmósfera para formar una superficie exterior curada y, al mismo tiempo, mantener una consistencia pastosa en el interior. Su funcionamiento es similar al de una grasa, sin embargo se caracteriza por niveles extremadamente bajos de escurrimiento y contenidos volátiles. Con una amplia gama de aplicaciones térmicas, estos compuestos no adhesivos contribuyen a facilitar el proceso y reparación. (p. 8)

### Encapsulantes de conducción térmica

Momentive Performance Materials ofrece una variedad de encapsulantes de conducción térmica con curado al calor o a temperatura ambiente que ayudan a extraer el calor en los componentes críticos. Esta selección de distintos grados cura al formar una goma suave o gel e incluye grados de baja viscosidad para aplicaciones de relleno y grados de moderada viscosidad que proveen el dispensado estable necesario para la formación de líneas cilíndricas de silicona. Esta categoría de productos térmicos también incluye grados que pueden utilizarse para rellenar huecos o como alternativas de dispensado líquido para placas térmicas. (p. 9)



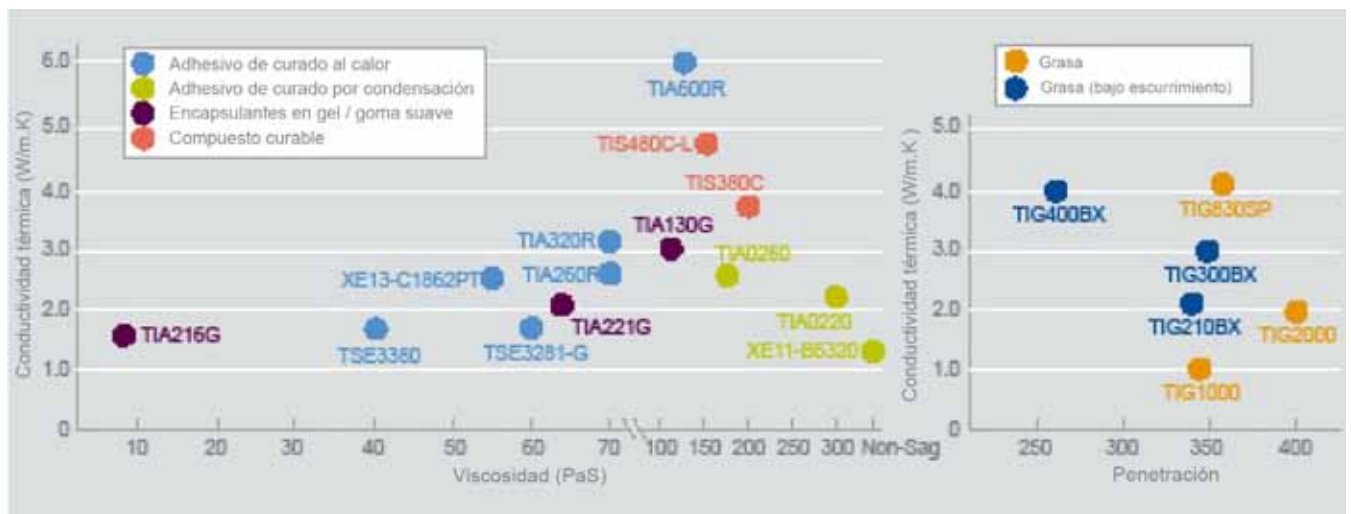
## Guía de selección de productos

La tarea del diseño de componentes reta a los proveedores de materiales a considerar un conjunto de aplicaciones de control térmico que imponen una variedad de perfiles de proceso y de desempeño. Momentive contribuye en este desafío con una amplia y variada gama de materiales de conducción térmica. Ya

sea que una aplicación requiera un rendimiento superior en interfaces térmicas, una dispersión general de calor en ensamblajes, una mejora de rendimiento térmico en ensamble de tablillas, o en relleno y encapsulado, nosotros ofrecemos una solución que se adapte a los parámetros de dicha aplicación.

Aplicación	Características de desempeño	Soluciones
Interfaz térmica en dispositivos de alto rendimiento y paquetes de semiconductores, como interfaces TIM1 o trayectorias térmicas TIM2 hacia disipadores de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta conductividad térmica</li> <li>Amplio rango de temperaturas de operación</li> <li>Reparabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> <li>Impurezas iónicas mínimas</li> <li>Líneas delgadas de adhesión</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta conductividad térmica</li> <li>Adhesión estructural</li> <li>Impurezas iónicas mínimas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> <li>Líneas delgadas de adhesión</li> <li>Amplio rango de temperaturas de funcionamiento</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIG830SP 4.1W/m·K</li> <li>TIG400BX 4.0W/m·K</li> <li>TIG300BX 3.0W/m·K</li> <li>TIG210BX 2.1W/m·K</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIA600R 6.0W/m·K</li> <li>TIA320R 3.2W/m·K</li> <li>TIA260R 2.6W/m·K</li> <li>XE13-C1862PT 2.5W/m·K</li> </ul>
Control térmico para unidades de lectura óptica, unidades de control automotriz y fuentes de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta conductividad térmica</li> <li>Adhesión estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> <li>Curado a temperatura ambiente</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta conductividad térmica</li> <li>No adhesivo, reparable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> <li>Curado a temperatura ambiente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIA0260 2.6W/m·K</li> <li>TIA0220 2.2W/m·K</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIS380C 3.8W/m·K</li> <li>TIS480C-L 4.8W/m·K</li> </ul>
Interfaz térmica con dispositivos disipadores de calor en unidades de control, juegos de chips de funcionamiento medio, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conductividad térmica moderada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amplio rango de temperaturas de operación</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conductividad térmica moderada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adhesión estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIG1000 1.0W/m·K</li> <li>TIG2000 2.0W/m·K</li> <li>TSE3281-G 1.7W/m·K</li> <li>TSE3380 1.7W/m·K</li> </ul>
Ensamblaje de componentes para tablillas y fuentes de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conductividad térmica moderada</li> <li>Adhesión estructural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Baja resistencia térmica</li> <li>Curado a temperatura ambiente</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIA0260 2.6W/m·K</li> <li>TIA0220 2.2W/m·K</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>XE11-B5320 1.3W/m·K</li> </ul>
Encapsulado / Rellenado con gel y goma en módulos de alimentación, convertidores y unidades IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buena conductividad térmica</li> <li>Viscosidad baja-moderada</li> <li>Alivio de tensión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beneficios de curado y manejo</li> <li>Reparabilidad</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIA130G 3.0W/m·K</li> <li>TIA221G 2.1W/m·K</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>TIA216G 1.6W/m·K</li> </ul>

## Catálogo de siliconas de conducción térmica

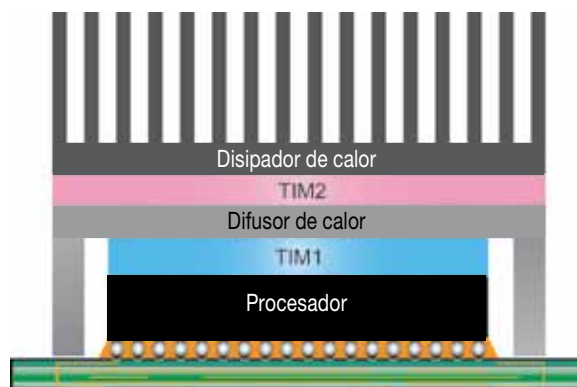


## Compuestos de grasa de silicona "SilCool"

La línea "SilCool" de compuestos de grasa de silicona que ofrece Momentive se caracteriza por su excelente conducción térmica y por sus propiedades dieléctricas, así como también por ser muy trabajable, por carecer virtualmente de separación de aceite y por su mínima pérdida de peso a temperaturas elevadas. Estas grasas de alto rendimiento se crearon para ayudar a resolver los retos de control del calor que surgen como consecuencia de las altas frecuencias, las mayores potencias y de la miniaturización que se requieren en el desarrollo de dispositivos eléctricos y electrónicos.

### Características clave

- Fácil de trabajar – se destaca en dispensación automática, serigrafiado, y aplicaciones de estampado
- Alta conductividad térmica
- Amplio rango de temperaturas de operación
- Baja separación de aceite y mínima pérdida de peso a temperaturas elevadas
- Impurezas iónicas mínimas y excelentes propiedades dieléctricas

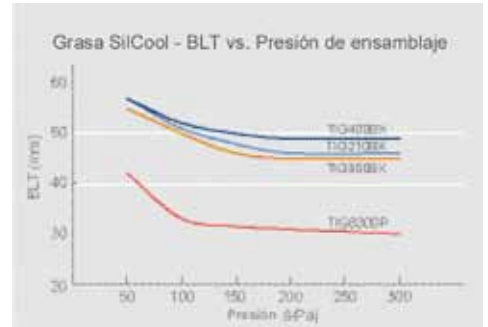
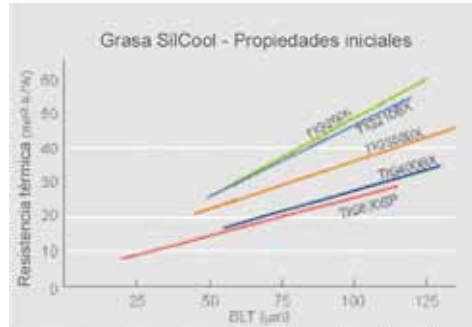


### Detalles del producto

Propiedades	TIG830SP	TIG400BX	TIG300BX	TIG210BX	TIG2000	TIG1000	
Características	Alta conductividad térmica, baja Resistencia térmica	Alta conductividad térmica, bajo escurrimiento de aceite, resistencia a la temperatura	Alta conductividad térmica, bajo escurrimiento de aceite, resistencia a la temperatura	Bajo escurrimiento de aceite, resistencia a la temperatura	-	-	
Característica / Color	Pasta gris	Pasta gris	Pasta gris	Pasta gris	Pasta azul pálido	Pasta blanca	
Conductividad térmica <sup>1</sup>	W/m-K	4.1	4.0	3.0	2.1	2.0	1.0
Resistencia térmica <sup>2</sup> (BLT)	mm <sup>2</sup> ·K/W	8 (20µm)	17 (55µm)	20 (45µm)	26 (50µm)	26 (50µm)	33 (50µm)
Densidad específica (23°C)		2.88	3.18	3.00	2.90	2.80	2.50
Penetración <sup>3</sup> (23°C)		360	260	350	345	400	340
Viscosidad (23°C)	Pa.s	300	350	200	250	150	-
Escurrimiento <sup>3</sup> (150°C/24h)	wt%	0.0*	0.0*	0.0*	0.0*	0.1	0.1
Evaporación (150°C/24h)	wt%	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
Resistividad Volumétrica <sup>4</sup>	MΩ·m	1x10 <sup>3</sup>	3x10 <sup>3</sup>	5x10 <sup>3</sup>	1x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>6</sup>	3x10 <sup>6</sup>
Fuerza dieléctrica	kV/0.25mm	4.5	5.0	5.0	3.0	5.0	-
Siloxano volátil (D <sub>3</sub> -D <sub>10</sub> )	ppm	<100	<100	<100	<100	<100	30
Contenido iónico <sup>5</sup> (Na/K/Cl)	ppm	0.5, 0.0, 0.1	0.05, 0.03, 0.3	1.0, 0.3, 0.3	2.0, 0.0, 0.0	-	-

Método <sup>1</sup>"Hotwire", <sup>2</sup>Análisis de "láser flash" en material superpuesto "Si-Si", <sup>3</sup>JIS K 2220, <sup>4</sup>MIL-S-8660B, <sup>5</sup>Análisis cromatográfico iónico en extractos de agua, \*Límite de medición Los valores informativos típicos de las propiedades no deben utilizarse como especificaciones

La resistencia térmica es proporcional al espesor del material a través del cual debe pasar el calor. La capacidad para controlar y reducir el espesor (BLT) de la interfaz térmica es un factor clave en el proceso de ensamblaje de los componentes. Los incrementos de presión en el ensamblaje contribuyen a una reducción en BLT y, consecuentemente, a reducir la resistencia térmica.



Condiciones de prueba: Se coloca 0.02ml de material entre moldes de silicona de 10mmx10mm y luego se aplica la presión deseada durante 1 minuto. Se mide BLT.



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm y luego se aplica una presión de 300kPa. Ciclo térmico (-55°C-125°C, tiempo de espera: 30 minutos en cada extremo). Se mide resistencia térmica mediante el método de "láser flash".



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm y luego se aplica una presión de 300kPa. Se expone a temperaturas de 150°C por un tiempo no mayor a 1000 horas. Se mide resistencia térmica mediante el método de "láser flash".



## Adhesivo de silicona “SilCool\*” – Curado con adición de calor

La línea de adhesivos de silicona “SilCool” de Momentive Performance Materials ofrece materiales de termocurado de 1-componente que se adhieren bien a una amplia variedad de sustratos sin la necesidad de agregar selladores. Ayudan a proporcionar sobresalientes niveles de conductividad térmica, baja resistencia térmica y bajos niveles de tensión, ofreciendo al mismo tiempo excelentes propiedades dieléctricas. Los adhesivos “SilCool” representan una excelente opción para resolver los problemas de control del calor que surgen como consecuencia de las altas frecuencias, potencias, y de la miniaturización que utilizan hoy en día los dispositivos electrónicos. Diseñados para conducir el calor con eficiencia, estos materiales resultan valiosos suplementos para los



paquetes de semiconductores que incluyen chips generadores de calor, difusores y disipadores de calor (TIM1 y TIM2).

## Características clave

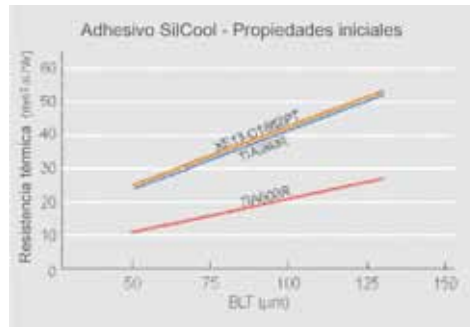
- Listo para usarse - 1 componente
- Fácil de trabajar – se destaca en dispensación automática, serigrafiado, y aplicaciones de estampado
- Curado rápido y buena adhesión
- Alta conductividad térmica
- Baja resistencia térmica
- Bajo módulo y tensión
- Amplio rango de temperaturas de operación
- Compatible con procesos sin plomo y de temperaturas elevadas
- Impurezas iónicas mínimas y excelentes propiedades dieléctricas

## Detalles del producto

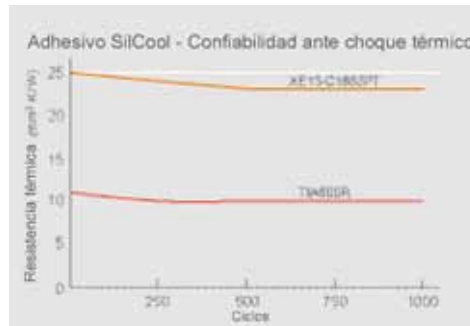
Propiedades	TIA600R	TIA320R	TIA260R	XE13-C1862PT	TSE3281-G	TSE3380
Características	Alta conductividad térmica, fuerte adhesión	Alta conductividad térmica, línea de adhesión delgada	Buena conductividad térmica, curado rápido	Buena conductividad térmica, elevado alargamiento	-	-
Tipo	1-Componente	1-Componente	1-Componente	1-Componente	1-Componente	2-componentes
Característica (sin curar)	Fluido	Fluido	Fluido	Fluido	Fluido	Fluido
Color	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris	Gris
Proporción de mezcla ((A):(B) según el peso)	-	-	-	-	-	100:100
Tiempo de vida útil (23°C) h	-	-	-	-	-	8
Viscosidad (23°C) Pa.s	130	70	70	55	60	40
Condición de curado °C/h	150/1	150/1	120/0.5	150/1	150/1	150/0.5
Conductividad térmica <sup>1</sup> W/m.K	6.0	3.2	2.6	2.5	1.7	1.7
Resistencia térmica <sup>2</sup> (BLT) mm <sup>2</sup> .K/W	11 (50µm)	14 (30µm)	25 (50µm)	25 (50µm)	35 (50µm)	-
Densidad específica (23°C)	3.44	4.0	2.89	2.87	2.70	2.70
Dureza (Tipo A)	95	93	55	65	84	70
Resistencia a la tensión MPa	7.0	4.0	1.1	1.5	4.5	2.5
Alargamiento %	10	10	40	80	50	100
Adhesión (resistencia al cizallamiento) MPa	5.4 (Ni/Ni)	2.7 (Ni/Ni)	0.8	1.0	2.5	1.5
Coefficiente de Expansión Térmica ppm/K	90	140	130	130	140	140
Temperatura de transición vítrea °C	-120	-120	-120	-120	-120	-120
Resistividad volumétrica MΩ.m	4.8x10 <sup>6</sup>	2.6 <sup>-4</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	2.1x10 <sup>6</sup>
Fuerza dieléctrica kV/mm	20	-	20	20	15	15
Siloxano volátil (D <sub>3</sub> -D <sub>10</sub> ) ppm	<100	<100	<200	<200	-	-
Contenido iónico <sup>3</sup> (Na/K/Cl) ppm	cada <5	cada <10	cada <5	cada <5	cada <10	cada <10
Absorción de humedad wt%	<0.6	<0.02	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6

<sup>1</sup>Método "Hotwire", <sup>2</sup>Análisis de "láser flash" en material superpuesto "Si-Si", <sup>3</sup>Análisis cromatográfico iónico en extractos de agua, <sup>4</sup>Voltaje aplicado: 100V  
Los valores informativos típicos de las propiedades no deben utilizarse como especificaciones

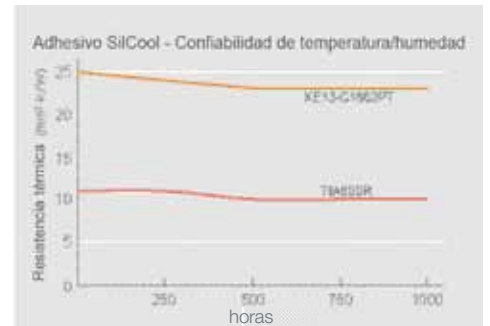
La resistencia térmica es proporcional al espesor del material a través del cual debe pasar el calor. Los incrementos de presión durante el proceso de ensamblaje contribuyen a reducir el espesor de la interfaz térmica (BLT) y, consecuentemente, a reducir la resistencia térmica.



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm y luego se cura durante 1 hora a 150°C. Se mide la resistencia térmica mediante el método de "láser flash".



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm, se ensambla a 500kPa y se cura a 150°C durante 1 hora. Ciclo térmico (-55°C~125°C, tiempo de espera: 30 minutos a cada extremo). Se mide la resistencia térmica mediante el método de "láser flash".



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm, se ensambla a 500kPa y se cura a 150°C durante 1 hora. Prueba de alta temperatura / humedad (85°C, 85% de humedad relativa, 250, 500, 750, 1000 horas). Se mide la resistencia térmica mediante el método de "láser flash".



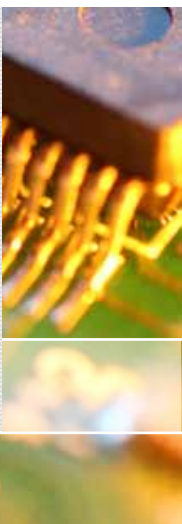
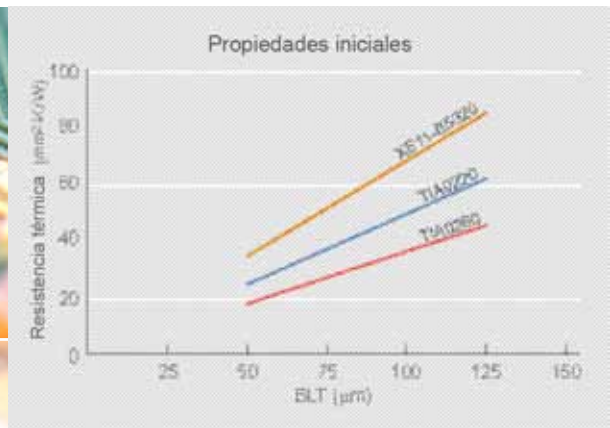
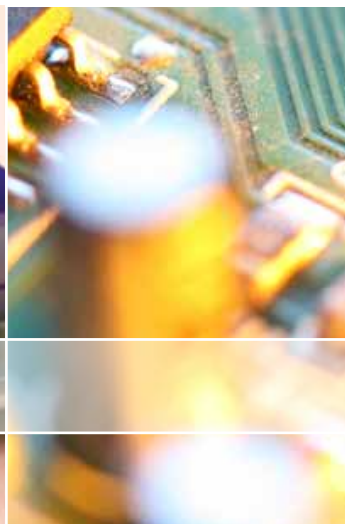
## Detalles del producto

### Adhesivo a base de silicona - Curado por condensación

Momentive Performance Materials ofrece una amplia gama de adhesivos y selladores de curado por condensación que proporcionan resultados de conducción térmica. Cuando son expuestos a la humedad atmosférica a temperaturas ambiente, estos materiales curan mediante la formación de una goma elástica, y de este modo permiten prescindir de la utilización de hornos. El resultado es una combinación única de eficiencia de proceso y excelente conductividad térmica. Nuestros adhesivos y selladores de curado por condensación se aplican, generalmente, en ensamble de tablillas y aplicaciones de sensores que requieren un rendimiento de control térmico moderado y facilidad de uso.

Propiedades	TIA0260	TIA0220	XE11-B5320
Características	Alta conductividad térmica, fuerte adhesión	Alta conductividad térmica, fuerte adhesión	Rápido tiempo de secado al tacto, certificado UL
Tipo	1-Componente	1-Componente	1-Componente
Característica (sin curar)	Semi-Fluido	Semi-Fluido	Sin fluidez
Color	Gris claro	Gris	Blanco
Viscosidad (23°C) Pa.s	180	300	-
Tiempo de secado al tacto min	10	10	5
Conductividad térmica <sup>1</sup> W/m.K	2.6	2.2	1.3
Resistencia térmica <sup>2</sup> (BLT) mm <sup>2</sup> .K/W	18 (50µm)	25 (50µm)	35 (50µm)
Densidad específica (23°C)	3.01	2.87	2.59
Dureza (Tipo A)	92	88	80
Resistencia a la tensión MPa	6.5	5.2	3.6
Alargamiento %	20	40	40
Fuerza adhesiva MPa	2.6	4.2	1.3
Coefficiente de expansión térmica ppm/K	100	110	120
Resistividad volumétrica MΩ.m	7.0x10 <sup>6</sup>	1.0x10 <sup>7</sup>	2.0x10 <sup>7</sup>
Fuerza dieléctrica kV/mm	20	20	17
Siloxano volátil (D <sub>3</sub> -D <sub>10</sub> ) ppm	10	20	100
Retardante de flama	-	-	UL94 HB

<sup>1</sup>Método "Hotwire", <sup>2</sup>Análisis de "láser flash" en material superpuesto "Si-Si"  
Los valores informativos típicos de las propiedades no deben utilizarse como especificaciones





## Detalles del producto

### Compuesto de silicona curable y termo conductivo

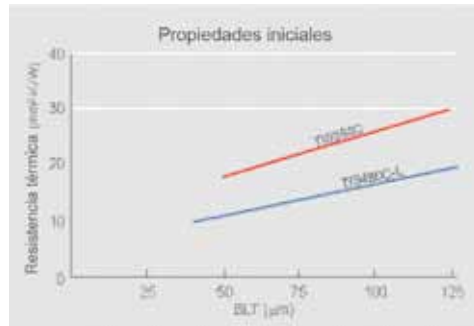
Los compuestos de silicona curable y termo conductivos de Momentive curan mediante la exposición a la humedad de la atmósfera. Forman una superficie exterior curada y, al mismo tiempo, conservan una consistencia pastosa en el interior. Estos materiales proveen el beneficio combinado de baja resistencia térmica y reparabilidad de las grasas, y bajos contenidos volátiles y extremadamente bajo escurrimiento de los materiales termo-curables, y además ayudan a estabilizar la interfaz térmica cuando se encuentra bajo severas condiciones de operación.

### Características clave

- Alta conductividad térmica
- Bajo contenido volátil y escurrimiento
- No adhesivo, reparable
- Baja viscosidad, tixotrópico.
- Puede ser dispensado en jeringa

Propiedades		TIS380C	TIS480C-L
Tipo		1-Componente: Curado por condensación	1-Componente: Curado por condensación
Característica (sin curar)		Semi-Fluible	Semi-Fluible
Color		Gris	Gris
Viscosidad (23°C)	Pa.s	200	150
Tiempo de curado de la superficie	h	2	3
Característica (curado)	Exterior:	Curado	Curado
	Interior:	Pastoso	Pastoso
Conductividad térmica <sup>1</sup>	W/m.K	3.8	4.8
Resistencia térmica <sup>2</sup> (BLT)	mm <sup>2</sup> .K/W	18 (50µm)	10 (40µm)
Densidad específica (23°C)		3.25	3.36
Siloxano volátil (D <sub>3</sub> -D <sub>10</sub> )	ppm	40	10

<sup>1</sup>Método "Hotwire", <sup>2</sup>Análisis de "láser flash" en material superpuesto "Si-Si"  
Los valores informativos típicos de las propiedades no deben utilizarse como especificaciones



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm, se ensambla a 300kPa y se cura a 23°C y 50% de humedad relativa durante 7 días. Ciclo térmico (-55°C~125°C, tiempo de espera: 30 minutos a cada extremo). Se mide la resistencia térmica mediante el método de "láser flash".

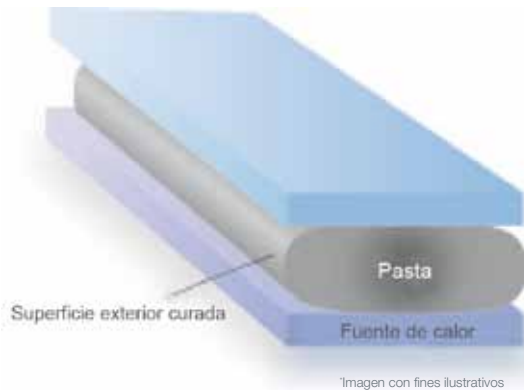


Imagen con fines ilustrativos



Condiciones de prueba: Se coloca material entre moldes de silicona de 10mmx10mm, se ensambla a 300kPa y se cura a 23°C y 50% de humedad relativa durante 7 días. Prueba de alta temperatura / humedad (85°C, 85% de humedad relativa, 250, 500, 750, 1000 horas). Se mide la resistencia térmica mediante el método de "láser flash".

## Encapsulantes de silicona de conducción térmica

Los encapsulantes a base de silicona de Momentive Performance Materials proporcionan buen desempeño de conducción térmica y contribuyen de este modo a aumentar la confiabilidad de los componentes electrónicos que generan calor. Estos productos térmicos curan mediante la formación de una goma suave o

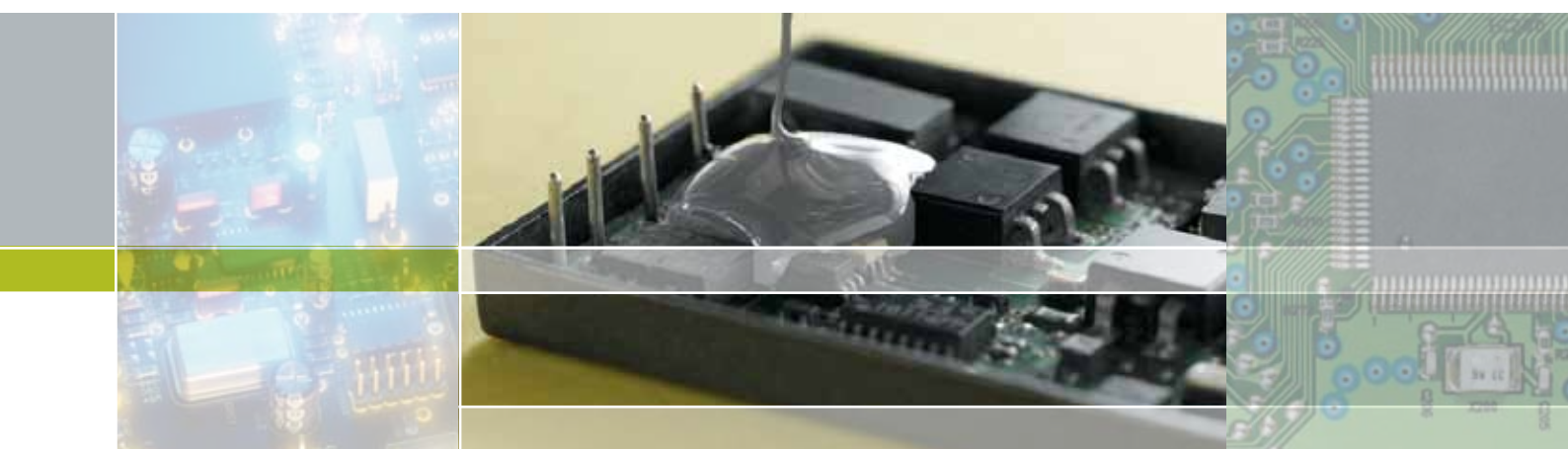
gel, e incluyen grados de baja viscosidad que pueden utilizarse para aplicaciones de rellenado, y grados de alta viscosidad que proveen el dispensado estable necesario para la formación de líneas cilíndricas de silicona. Algunos de estos productos también sirven para rellenar huecos o como alternativas de dispensado líquido para placas térmicas.

## Detalles del producto

Propiedades		TIA130G	TIA221G	TIA216G
Características		Alta conductividad térmica, adhesión pegajosa	Alta conductividad térmica, adhesión pegajosa, curado rápido al calor o a temperatura ambiente	Baja viscosidad, adhesión pegajosa, curado rápido al calor o a temperatura ambiente
Tipo		1-Componente	2-Componentes	2-Componentes
Característica (sin curar)		Fluido	Fluido	Fluido
Color		Gris	Gris	Gris
Proporción de mezcla ((A):(B) según el peso)		-	100:100	100:100
Tiempo de vida útil (23°C)	h	-	-	0.5
Viscosidad (23°C)	Pa.s	110	60	7.8
Condición de curado (calor)	°C/h	150/1	70/0.5	70/0.5
Condición de curado (temperatura ambiente)	h	-	2	6
Conductividad térmica <sup>1</sup>	W/m-K	3.0	2.1	1.6
Densidad específica (23°C)		3.04	2.81	2.69
Dureza (Tipo E)		45	45	45
Coefficiente de expansión térmica	ppm/K	120	140	150
Resistividad volumétrica	MΩ.m	2.5x10 <sup>3</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>
Fuerza dieléctrica	kV/mm	18	20	18
Siloxano volátil (D <sub>3</sub> -D <sub>10</sub> )	ppm	<200	<200	<200
Retardante de flama		-	UL94 V-0	-

<sup>1</sup>Método "Hotwire"

Los valores informativos típicos de las propiedades no deben utilizarse como especificaciones



## Conductividad térmica

La conductividad térmica es una propiedad que describe la habilidad intrínseca del material para conducir el calor. Se la representa comúnmente por la unidad de medida "W/m.K", que mide la velocidad a la cual viaja el calor a través de un material donde existe una diferencia de temperatura entre dos puntos (T1 - T2) a lo largo de una distancia determinada (d).

Se puede derivar aún más la conductividad térmica a partir de esta fórmula de la siguiente manera: Un valor k más alto (W/m.K) indica que el material es más eficiente en la conducción del calor.

k = conductividad térmica (W/m.K)  
 q = índice de flujo de calor (W)  
 T = temperatura  
 d = distancia  
 A = área de contacto

$$q = kA \frac{(T_1 - T_2)}{d}$$

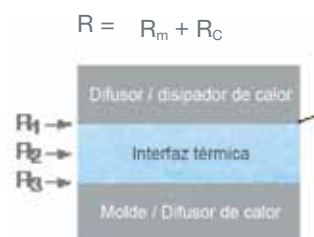
$$k = \frac{q}{A} \cdot \frac{d}{(T_1 - T_2)}$$

## Resistencia térmica

La resistencia térmica describe las propiedades térmicas de un material y cómo resiste el calor a un espesor determinado.

La resistencia térmica es proporcional al espesor del material, pero puede verse afectada por los huecos que se produzcan entre superficies de contacto. Estos huecos crean resistencia de contacto y agregan una resistencia térmica adicional que no se encuentra representada en la fórmula mencionada. En consecuencia, la resistencia térmica total de una aplicación se representa por:

$$R_m = A \frac{(T_1 - T_2)}{q}$$



Momentive Performance Materials diseña sus siliconas térmicas para maximizar la conductividad térmica de la superficie de contacto (R2), y para minimizar la resistencia entre R1 y R3 a través de líneas de adhesión reducidas.

Las propiedades humedecientes de estos materiales también los ayudan a rellenar huecos microscópicos que se producen en las superficies irregulares, minimizando así los efectos de la resistencia de contacto.

## Guía de conversión de unidades de conductividad térmica

Existen varias unidades de medición que se utilizan comúnmente en la conductividad térmica. Además de W/m.K, otras unidades de medición posibles son cal/cm·s°C y BTU-in/hr·ft²°F.

Unidad original	Multiplicador	Unidad final
W/m·K	2.4 x 10 <sup>-3</sup>	cal/cm·s°C
W/m·K	6.94	BTU-in/hr·ft²°F
cal/cm·s°C	4.2 x 10 <sup>2</sup>	W/m·K

## Otras soluciones electrónicas de Momentive Performance Materials



Paquete integral de soluciones de adhesión, sellado, recubrimiento y relleno / encapsulado para una amplia gama de aplicaciones a base de silicona en dispositivos eléctricos y electrónicos, y en componentes de ensamblaje.



Provee soluciones optoelectrónicas para paquetes y ensamblajes LED. Incluye encapsulantes "InviSil\*", "Glob Top", materiales de fabricación de lentes, adhesivos "Die Attach", y materiales "Dot Matrix" de ensamblaje.

## Centros de atención al cliente

### Línea directa mundial de atención telefónica

Tel.: +1 800 295 2392 / +1 607 786 8131  
Fax +1 607 786 8309

### Norteamérica

cs-na.silicones@momentive.com

### Siliconas – Fluidos, aditivos de uretano, silanos, recubrimientos especiales, RTVs y elastómeros

Tel.: +1 800 523 5862 / +1 800 334 4674  
Fax +1 304 746 1654 / +1 304 746 1623

### Selladores de consumo / Selladores y adhesivos para la construcción

Tel.: +1 877 943 7325  
Fax +1 304 746 1654

### América Latina

cs-la.silicones@momentive.com

### América del Sur

Tel.: +55 11 4534 9650  
Fax +55 11 4534 9660

### México y América Central

Tel.: +52 55 2169 7670  
Fax +52 55 2169 7699

### Europa, Medio Oriente, África y La India

cs-eur.silicones@momentive.com  
Tel.: +00 800 4321 1000 / +40 21 3111848

### Área del Pacífico

cs-ap.silicones@momentive.com

### China

Tel.: +800 820 0202 / +86 21 3860 4892

### Japón

Tel.: +0120 975 400 / +81 276 20 6182  
Fax +81 276 31 6259

### Corea

Tel.: +82 2 6201 4600  
Fax +82 2 6201 4601

### Malasia

Tel.: +60 3 9206 1555  
Fax +60 3 9206 1533

### Tailandia

Tel.: +66 2207 3456  
Fax +66 2207 3488

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: LOS MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC., CON SUS EMPRESAS SUBSIDIARIAS Y AFILIADAS (colectivamente denominadas como "PROVEEDORES") EN DESEMPEÑO DE SU ACTIVIDAD COMERCIAL EN JURISDICIONES LOCALES, SE VENDEN BAJO LA CORRESPONDIENTE ENTIDAD JURÍDICA DEL PROVEEDOR Y SE ENCUENTRAN SUJETOS A LAS CONDICIONES DE VENTA ESTÁNDAR DE LOS PROVEEDORES, QUE FIGURAN EN EL CONTRATO DEL DISTRIBUIDOR APLICABLE O EN OTROS CONTRATOS DE COMPRAVENTA IMPRESOS EN EL REVERSO DE LAS FACTURAS Y CONFIRMACIONES DE PEDIDO, Y SE ENCUENTRAN DISPONIBLES A PETICIÓN DEL INTERESADO. AUNQUE TODA INFORMACIÓN, RECOMENDACIÓN O SUGERENCIA QUE FIGURE EN EL PRESENTE SE OFRECE DE BUENA FE, LOS PROVEEDORES NO GARANTIZAN, EN FORMA TÁCITA O EXPRESA, (I) QUE LOS RESULTADOS EXPRESADOS EN EL PRESENTE SE OBTENDRÁN BAJO LAS CONDICIONES DE USO FINAL, O (II) LA EFECTIVIDAD O SEGURIDAD DE CUALQUIERA DE LOS DISEÑOS QUE INCORPORAN LOS PRODUCTOS, SERVICIOS, MATERIALES, RECOMENDACIONES O SUGERENCIAS DE LOS PROVEEDORES. LAS EXENCIONES O LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD MENCIONADAS NO SE APLICAN AL EXTREMO DE QUE LAS CONDICIONES DE USO FINAL Y/O CONDICIONES DE INCORPORACIÓN SE CORRESPONDAN CON LAS CONDICIONES RECOMENDADAS DE USO Y/O INCORPORACIÓN QUE DESCRIBE EL PROVEEDOR EN LA FICHA DE DATOS Y/O EN LAS ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO. A EXCEPCIÓN DE LO QUE SE ESPECIFICA EN LAS CONDICIONES ESTÁNDAR DE VENTA DE LOS PROVEEDORES, LOS PROVEEDORES Y SUS REPRESENTANTES NO SERÁN EN NINGÚN CASO RESPONSABLES POR LAS PÉRDIDAS QUE PUEDAN RESULTAR DEL USO DE LOS MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS QUE SE DESCRIBEN EN EL PRESENTE DESCARGO DE RESPONSABILIDAD. Cada usuario es completamente responsable de las propias conclusiones que infiera en relación a la idoneidad de los materiales, servicios, recomendaciones o sugerencias de los proveedores para su uso particular. Cada usuario debe identificar y realizar todas las pruebas y análisis necesarios para asegurarse de que las partes terminadas que incluyan los servicios, materiales o productos de los proveedores serán seguras y apropiadas para su uso bajo las condiciones de uso final. Nada de lo que figure en este o en cualquier otro documento, ni ninguna recomendación o sugerencia verbal, podrá alterar, modificar, reemplazar o pasar por alto cualquiera de las disposiciones de las condiciones estándar de venta de los proveedores o del presente descargo de responsabilidad, a menos que los proveedores hayan accedido a alguna de dichas modificaciones mediante un escrito firmado por ellos a tal efecto. Ninguna declaración del presente documento concerniente a un uso posible o sugerido de cualquier material, producto, servicio o diseño se pretende, ni debe interpretarse, para otorgar cualquier licencia bajo cualquier patente u otra propiedad intelectual de los proveedores o de cualquiera de sus empresas subsidiarias o afiliadas que se refieran a dicho uso o diseño, o como una recomendación para el uso de tales materiales, productos, servicios o diseños en infracción de cualquier patente o de otro derecho de propiedad intelectual.

\*Momentive, SilCool e InvisiSil son marcas registradas de Momentive Performance Materials Inc.

El logo de Momentive es una marca registrada de Momentive Performance Materials Inc.

**MOMENTIVE™**

22 Corporate Woods Boulevard  
Albany, NY 12211 USA  
+1 800 295 2392  
+1 607 786 8131  
momentive.com