

PRODUCTOS DE GRAFITO DE CARBONO

Cepillo de carbón



- (1) Escobillas de carbono para uso industrial común
- (2) Escobillas de carbono para aplicaciones de fuente de alimentación
- (3) Cepillos de carbono para aplicaciones de automotores
- (4) Cepillos de carbono para aplicaciones domésticas
- (5) Cepillos de carbono para motor micro
- (6) Cepillos de carbono para las herramientas eléctricas
- (7) Escobillas de carbono para aspiradora
- (8) Cepillos de carbono con dispositivo de corte

Características de los productos de cepillo de carbono

El cepillo de carbono juega un papel importante en el envío de corriente eléctrica entre inmóvil y las piezas giratorias por contacto deslizante. Dado que el rendimiento del cepillo tiene un impacto significativo en el rendimiento de la máquina de rotación, la elección del cepillo es un factor de gran importancia. En Toyo Tanso Group desarrollamos y producimos escobillas de carbono para distintas necesidades y propósitos de los clientes, aplicando tecnologías superiores y procedimientos de control de calidad que hemos desarrollado durante nuestros años de investigación en el campo. Nuestros productos tienen un impacto mínimo sobre el medio ambiente y pueden utilizarse para muchas aplicaciones diferentes.

■ Excelente autolubricación y resistencia a la abrasión

El carbono tiene propiedades autolubricantes y un bajo coeficiente de fricción debido a su estructura cristalina en capas, por lo que es altamente resistente a la abrasión. Así, el carbono se caracteriza por la resistencia a la abrasión y la baja fricción en conducción, lo que es importante para el cepillo de carbono.

■ Conductividad superior

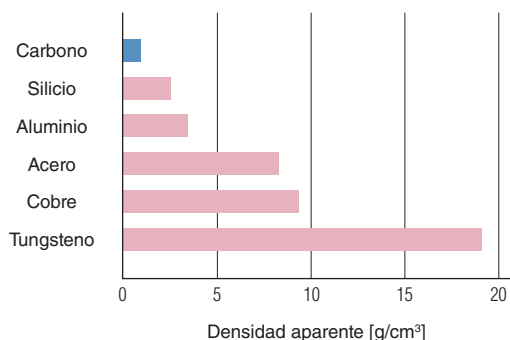
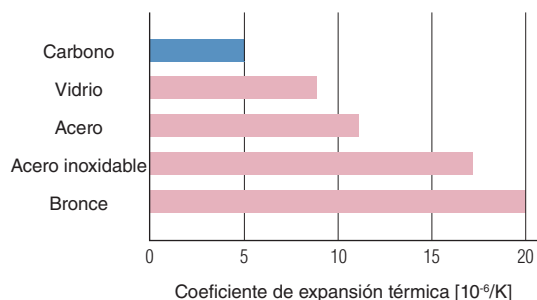
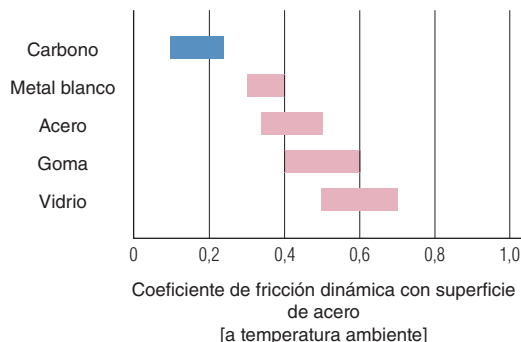
Con su excelente conductividad eléctrica, el carbono puede ofrecer un nivel estable y óptimo de resistividad eléctrica, que se ve reforzada mediante la selección apropiada de los materiales y el proceso de producción dependiendo de la aplicación.

■ Excelente durabilidad

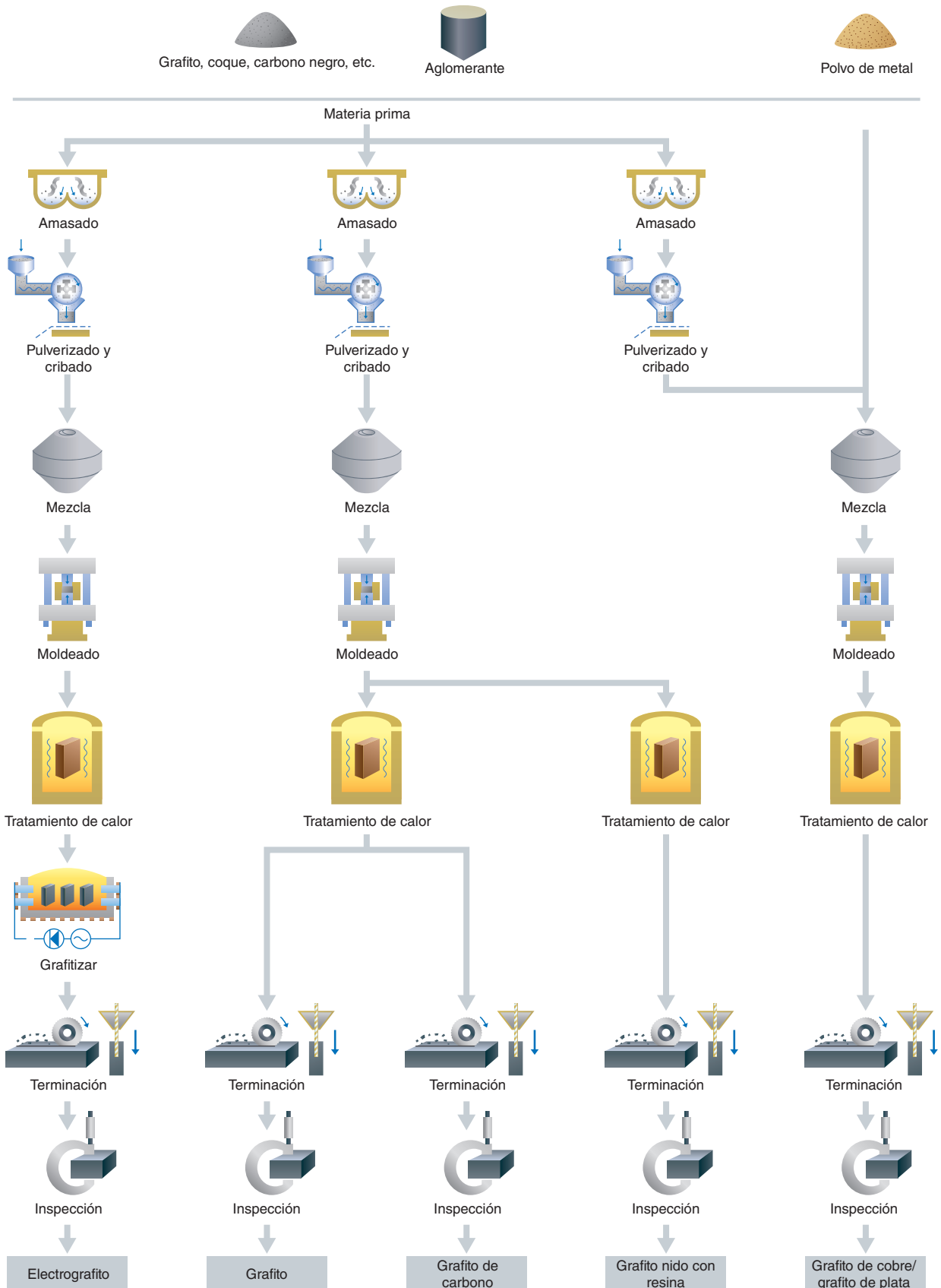
El carbono tiene un bajo coeficiente de expansión térmica, lo que significa que casi no tiene cambios en la forma o la calidad, incluso a altas temperaturas. También es resistente al ablandamiento y a la fundición que puede ocurrir debido a las chispas durante las operaciones, y no se funde con otros metales.

■ Manejabilidad superior durante el contacto deslizante

En comparación con el metal conductor en general, la densidad aparente general y el módulo de Young son pequeños en cuanto al carbono, por lo tanto, el carbono tiene una manejabilidad superior durante el contacto deslizante.



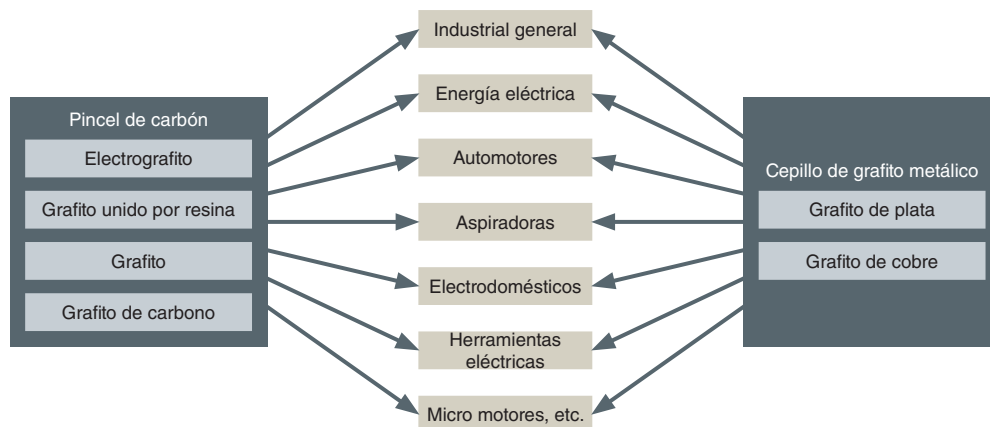
Proceso de fabricación



Cepillo de carbón

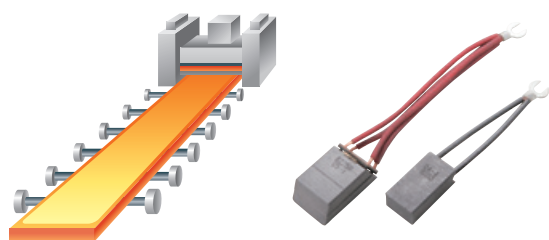
Tipos y aplicaciones de cepillo: Algunos ejemplos

En el grupo Toyo Tanso, ofrecemos toda una gama de cepillos, incluso para uso industrial en general, aspiradoras, automotores, aparatos electrónicos para el hogar, motores de herramientas eléctricas, suministro eléctrico, micromotores, y más.



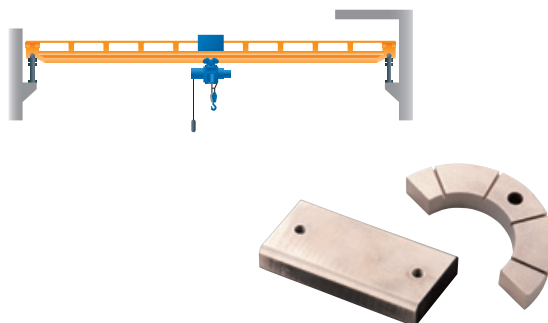
■ Industrial general

Motores DC

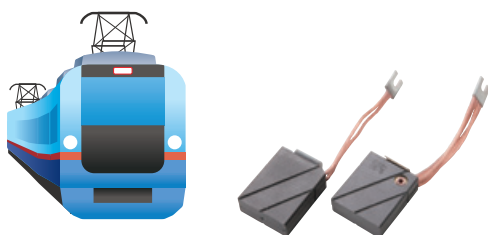


■ Energía eléctrica

Grúas



Trenes eléctricos



■ Aplicaciones automotores

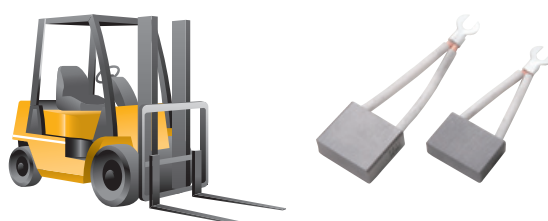
Automóviles



Energía eólica

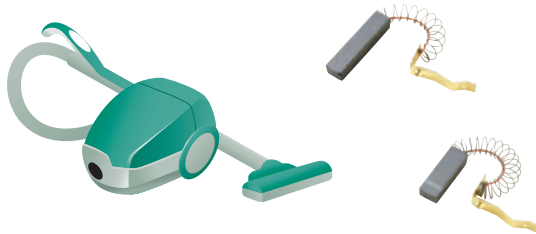


Carretillas elevadoras



■ Aspiradoras

Aspiradoras



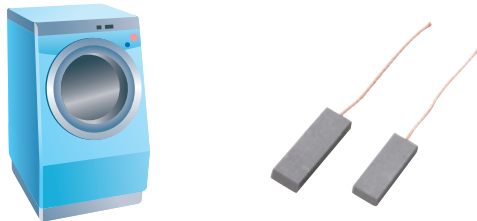
■ Herramientas eléctricas

Rectificadoras de disco



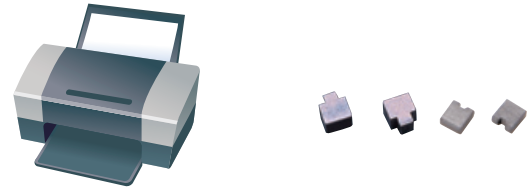
■ Electrodomésticos

Lavadoras



■ Micro motores, etc.

Impresoras

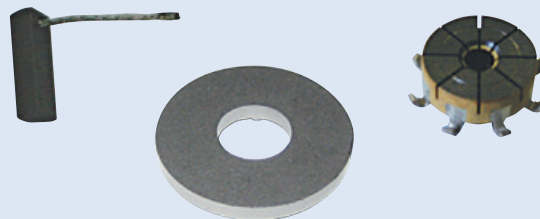


Descripciones del producto

El grupo Tanso Toyo está constantemente investigando maneras de lograr el máximo rendimiento con nuestros cepillos para cada uno de sus distintos fines. Hemos desarrollado con éxito una serie de nuevos productos hasta el momento, entre los que se incluyen cepillos con recubrimiento especial, un cepillo de carbono con dispositivo de corte, cepillos de la bomba de combustible del vehículo y de los discos de carbono, entre otros.

■ Cepillos y discos de carbono para bombas de combustible de vehículos

El carbono es la respuesta a la gran cantidad de condiciones necesarias para el conmutador de las bombas de combustible de vehículos. Toyo Tanso ha desarrollado materiales óptimos cepillos y discos de carbono de bajo desgaste para el colector. Podemos proponer el material ideal de carbono para cepillo para que coincida con las condiciones de uso.



■ Cepillo de carbono con dispositivo de corte

Al final de su vida útil, los cepillos tienden a incurrir en una mayor formación de chispas de conmutación, a medida que se deteriora la presión del resorte. El cepillo con dispositivo de corte corta rápidamente la corriente eléctrica cuando el cepillo está desgastado para reducir la pérdida de conmutador. Toyo Tanso ofrece un diseño de avanzada que depende del tipo de aplicación con cepillo.



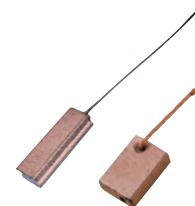
■ El cepillo de la máquina de lavar

Se requieren cepillos con una vida útil extremadamente larga para el motor del conmutador del tipo tambor de lavadora. Toyo Tanso ofrece un cepillo de larga duración que funciona bien incluso durante el ciclo reverso de la máquina.



■ El cepillo de recubrimiento especial

Este cepillo tiene un recubrimiento de película metálica conductora delgada sobre la superficie. El recubrimiento sirve para reducir las pérdidas asociadas con la resistencia eléctrica y aumentos de temperaturas, sin sacrificar la vida útil y las propiedades de conmutación del cepillo. Estos cepillos se utilizan en pequeñas aspiradoras de alta velocidad, motores herramientas eléctricas, y más.



Propiedades típicas

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Resistividad eléctrica	Fuerza flexional	Coeficiente de fricción	Caída de voltaje del contacto	Velocidad máxima periférica	Densidad máxima actual	Características/aplicaciones
		g/cm ³	HSC	μΩ·m	MPa		V	m/s	A/cm ²	
Electrográfico	401	1,68	18	9	10	M	M	30	10	Buena formación de película. Conveniente para los anillos colectores que producen fácilmente un rayado.
	502	1,77	51	11	37	M	M	25	10	Buena resistencia al desgaste debido a la estructura isotrópica de textura fina. Apto para baja velocidad, motores de corriente continua de pequeña capacidad y anillos colectores.
	503	1,68	46	13	29	M	M	30	10	Igual que con la 502, una buena resistencia al desbaste se debe a la estructura isotrópica de textura fina. Conveniente para los motores de capacidad pequeña/mediana con una velocidad superior a 502.
	176	1,62	28	14	16	M	M	45	12	Buena formación de película. Buena conmutación y rendimiento. Apropiado para motores DC hasta una capacidad media.
	BZ-229	1,6	23	22	11	M	M	40	12	Función de ajuste moderado de la película. Adecuado para motores de molino de capacidad media y superior.
	BZ-256	1,61	28	19	14	M	M	40	12	Una mejor formación de la película de BZ-229. Adecuado para motores de molino de capacidad media y superior.
	213	1,61	32	23	16	M	M	40	12	Mejor efecto de película de ajuste que el 176. Apropiado para motores DC hasta una capacidad media.
	321	1,74	62	34	31	M	M	35	10	Buena resistencia al desgaste. Apto para motores de tracción.
	TH-03	1,75	68	40	35	M	M	35	10	
	351A	1,63	49	47	22	H	M	40	10	Material estándar para cepillos de conmutación. Adecuado para motores de corriente continua de capacidad media.
641	1,64	59	75	12	H	M	40	10	Apto para motores de corriente continua de alta capacidad y difícil conmutación y para motores universales.	
Gráfico	402	1,71	24	10	18	M	M	25	10	Tiene el efecto de película de ajuste. Conveniente para los anillos colectores de película gruesa.
	801	1,65	30	35	19	M	M	45	15	Buena resistencia al desgaste. Apto para motores de bombas de dirección asistida.
	TR-52	1,74	30	14	16	M	M	40	12	Mejor rendimiento de conmutación de 788. Adecuado para montacargas de 48 V o más.
	TR-19	1,51	33	200	19	M	M	40	12	Buena resistencia al desgaste. Apto para motores conmutadores de 3 fases.

* Coeficiente de fricción: H (Alto)--0,25 o más M (Medio)--0,20-0,25 (Condiciones de medición/Anillo colector: Copper; Velocidad: 9,3 m/segundo; Corriente: 0 A)

* Caída de voltaje del contacto: M (Medio)--0,5-1,0 V/unidad (Condiciones de medición/Anillo colector: Cobre; Velocidad: 9,3 m/segundo; Corriente: DC 10 A/cm²)

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

La velocidad periférica máxima y la máxima densidad de corriente difieren según las condiciones generales de uso del conmutador y del anillo colector. La información que aparece a la derecha y arriba representa ejemplos generales. Antes de elegir un producto, consulte con nuestro personal acerca de sus necesidades particulares.

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Resistividad eléctrica	Fuerza flexional	Coeficiente de fricción	Caída de voltaje del contacto	Velocidad máxima periférica	Densidad máxima actual	Características/aplicaciones
		g/cm ³	HSC	μΩ·m	MPa		V	m/s	A/cm ²	
Grafito de cobre I	M-90	6,30	15	0,32	108	M	VL	20	25	Tipo de aleación de cobre de alta resistencia. Conveniente para los contactos y los terrenos.
	M-1T	6,19	13	0,27	108	M	VL	22	22	
	M-2T	5,70	15	0,50	80	M	VL	25	20	
	M-1H	6,83	6	0,04	87	M	VL	25	20	Alto contenido de cobre. Aumento de la temperatura muy baja y caída de voltaje del contacto. Conveniente para los generadores y motores de alta capacidad eléctrica.
	M-1	5,41	12	0,08	42	L	VL	30	25	
	M-1F	5,30	18	0,15	49	L	VL	30	25	
	M-2H	4,93	13	0,10	34	L	VL	30	20	
	M-2HF	4,80	18	0,33	44	M	VL	30	20	
	M-2	4,40	15	0,50	29	L	VL	30	20	La cantidad de contenido de cobre es cercana a la clase M1, M-2H y tiene una buena resistencia al desgaste. Conveniente para los grandes generadores de capacidad y anillos colectores para la máquina rotativa en general.
	M-2F	4,35	15	0,50	44	M	VL	30	20	
	M-3H	4,04	16	0,70	29	M	VL	30	18	
	M-3HF	4,05	20	0,60	44	M	VL	30	18	
	M-3	3,78	17	1,00	29	L	VL	30	18	
	M-4	3,48	17	2,00	25	L	L	30	18	Grado medio entre el grafito y grafito metálico, y tiene características de ambos. Especialmente, es superior en la resistencia de desgaste. Es aplicable para generadores y motores de pequeña/mediana capacidad.
	M-550	2,96	25	2,50	39	M	L	35	15	Buena resistencia al desgaste. Especialmente adecuado para anillos deslizantes de acero inoxidable.
M-750	2,32	23	6,00	32	M	L	35	15	Buena estabilidad dimensional a altas temperaturas. Adecuado para montacargas de 48 V o menos.	
788	2,02	23	9,00	23	M	M	45	12		
M-2TB	5,74	12	0,48	65	M	VL	25	20	Misma aplicación que las M-1 y M-2 anteriores. Pero no contiene plomo.	
M-1B	5,30	10	0,10	43	L	VL	30	25		
M-2B	4,34	13	0,28	31	L	VL	30	20		
Grafito de cobre II	MF-302	2,65	18	3,00	23	M	L	30	20	Adecuado para automóvil ventilador DC 12 V.
	MF-501	3,00	20	0,90	28	L	L	30	20	Apto para el enchufe de DC 12 V del automóvil.
	MF-101	2,90	18	2,20	28	M	L	30	20	Apropiado para los limpiadores DC 19,2 V.
	MF-202	2,05	10	38,0	23	H	M	30	15	
	MF-203	2,05	10	30,0	23	L	M	30	15	Adecuado para limpiadoras de DC 24 V.
	MF-301	2,40	15	10,0	23	M	M	30	20	
	MF-401	2,67	18	10,0	21	M	M	30	20	Apropiado para los limpiadores DC 19,2 V.
	MF-204	3,78	15	0,30	40	M	L	30	25	Adecuado para herramientas eléctricas de DC 7,2 V.
	MF-205	3,00	20	0,80	28	M	L	30	20	Adecuado para herramientas eléctricas de DC 24 V.
	MF-701	2,26	18	10,0	30	M	M	30	20	Apta para las herramientas DC 22-36 V.
	MF-201	2,25	10	30,0	23	M	M	30	15	Apto para los molinos de café del hogar.
	MF-601	2,05	10	50,0	23	M	M	30	15	Apropiado para silla de ruedas eléctrica.

* Coeficiente de fricción: H (Alto)-->0,25 o más M (Medio)-->0,20-0,25 L (Bajo)-->0,20 o menos (Condiciones de medición/Anillo colector: Copper; Velocidad: 9,0 m/segundo; Corriente: 0 A)

* Caída de voltaje del contacto: M (Medio)-->0,5-1,0 V/unidad, L (Bajo)-->0,25-0,50 V/unidad; VL (Muy bajo): 0,25 o menos/unidad (Condiciones de medición/Anillo colector: Cobre; Velocidad: 9,0 m/segundo; Corriente: DC 10 A/cm²)

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

Propiedades típicas

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Resistividad eléctrica	Fuerza flexional	Coeficiente de fricción	Caída de voltaje del contacto	Velocidad máxima periférica	Densidad máxima actual	Características/aplicaciones
		g/cm ³	HSC	μΩ·m	MPa		V	m/s	A/cm ²	
Gratillo de plata	SX-50	3,20	15	2,70	29	M	VL	20	12	Aumento de la temperatura muy baja y caída de voltaje del contacto. Conveniente para tacómetros y contactos a tierra de baja corriente.
	SX-70	4,45	15	0,25	40	M	VL	20	15	
	SX-90	6,85	18	0,05	84	M	VL	20	22	

* Coeficiente de fricción: M (Medio)---0,20-0,25 (Condiciones de medición/Anillo colector: Cobre; Velocidad: 9,0 m/segundo; Corriente: 0 A)

* Disminución de la tensión de contacto: VL (Muy bajo)---Menos de 0,25 V/unidad (Condiciones de medición/Anillo colector: Cobre; Velocidad: 9,0 m/s; Corriente: DC 10 A/cm²)

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Resistividad eléctrica	Fuerza flexional	Coeficiente de fricción	Caída de voltaje del contacto	Velocidad máxima periférica	Densidad máxima actual	Características/aplicaciones
		g/cm ³	HSC	μΩ·m	MPa		V	m/s	A/cm ²	
Gratillo unido por resina	X-03	1,50	12	200	15	L	H	54	20	Buena manejabilidad. Conveniente para los limpiadores de alta eficiencia de 100-120 V.
	X-09	1,52	14	260	15	L	H	54	20	
	X-17	1,54	15	330	18	L	H	54	20	
	X-72	1,47	19	380	14	L	H	48	20	
	X-87	1,50	17	380	22	L	H	54	20	
	X-88	1,52	14	360	20	L	H	54	20	Buena manejabilidad. Conveniente para los limpiadores de alta entrada de 100-120 V.
	X-05	1,48	15	400	18	L	H	50	20	
	X-10	1,52	15	270	17	L	H	50	20	
	X-78	1,51	17	370	22	L	H	48	20	
	X-80	1,51	17	360	22	L	H	48	20	Buen rendimiento de conmutación. Apto para limpiadoras de 120-240 V.
	X-13	1,48	19	700	22	L	H	50	15	
	X-85	1,48	20	400	14	L	H	48	20	
	X-89	1,53	19	350	21	L	H	48	20	
	X-93	1,50	18	640	27	L	H	50	15	
	X-95	1,51	19	640	24	L	H	50	15	Buen rendimiento de conmutación. Apto para limpiadoras de 200-240 V.
	X-97	1,45	19	430	14	L	H	50	20	
	X-11	1,35	15	1100	14	L	VH	54	13	
	X-73	1,52	24	920	24	L	VH	40	13	
	X-91	1,35	15	1100	17	L	VH	54	13	Buen rendimiento de conmutación. propio para los limpiadores de 200-240 V, en motores pequeños.
	X-94	1,36	14	1200	17	L	VH	54	13	
X-04	1,36	17	1600	11	L	VH	54	10		
X-08	1,29	14	1600	14	L	VH	54	10		
X-96	1,31	14	1600	16	L	VH	54	10	Adecuado para batidoras, secadores. Moldeable al presar hasta alcanzar un tamaño de hasta 18 mm máx.	
B-2	1,75	25	390	24	L	H	25	8		

* Coeficiente de fricción: L (Bajo)---Menos de 0,20 (Condiciones de medición/Densidad de la corriente: AC 10 A/cm²; Velocidad: 20 m/segundos; Presión del resorte: 50 kPa)

* Caída de voltaje del contacto: VH (Muy alto)---Más de 3,0 V/unidad; H (Alto)---2,0-3,0 voltios/unidad (Condiciones de medición/Densidad de corriente: AC 10 A/cm²; Velocidad: 20 m/segundo, Presión del resorte: 50 kPa)

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

Compuesto	Grado	Densidad aparente	Dureza	Resistividad eléctrica	Fuerza flexional	Coeficiente de fricción	Caída de voltaje del contacto	Velocidad máxima periférica	Densidad máxima actual	Características/aplicaciones
		g/cm ³	HSC	μΩ·m	MPa		V	m/s	A/cm ²	
Grafito de carbono	C-3	1,62	35	240	24	L (Bajo)	H (Alto)	35	13	Baja resistividad comparativa. Apto para herramientas eléctricas de 100-120 V.
	107	1,62	34	100	29	L (Bajo)	H (Alto)	35	13	
	113	1,58	37	290	27	L (Bajo)	H (Alto)	35	13	
	C-1	1,49	30	330	13	L (Bajo)	H (Alto)	35	12	Apto para limpiadores de 100-120 V y 200-240 V.
	TX-174	1,55	36	390	24	L (Bajo)	H (Alto)	35	18	Buena conmutación y resistencia al desgaste. Compatible con limpiadores y herramientas de 100-120 V y 200-240 V.
	105S	1,55	36	390	24	L (Bajo)	H (Alto)	35	18	
	108	1,55	36	390	24	L (Bajo)	H (Alto)	35	18	
	110	1,54	37	350	20	L (Bajo)	H (Alto)	35	13	
	118	1,64	34	390	23	L (Bajo)	H (Alto)	35	18	
	129	1,64	34	620	20	L (Bajo)	H (Alto)	35	18	
	106	1,52	33	680	15	M (Medio)	VH	35	13	Buen rendimiento de conmutación y resistencia al desgaste. Apropiado para limpiadoras de 200-240 V.
	111	1,61	37	600	23	M (Medio)	VH	35	13	Buen rendimiento de conmutación. Apto para herramientas eléctricas y lavadoras de 200-240 V.
	114	1,62	35	900	20	M (Medio)	VH	35	13	
	122	1,62	42	840	22	M (Medio)	VH	35	13	
	124	1,60	47	790	26	M (Medio)	VH	35	13	
	127	1,53	33	850	21	M (Medio)	VH	35	13	
	116	1,62	35	900	20	M (Medio)	VH	35	13	Buen rendimiento de conmutación y resistencia al desgaste. Apto para herramientas eléctricas de 200-240 V.
	119	1,59	42	1300	20	M (Medio)	VH	35	13	Buena conmutación y rendimiento de deslizamiento. Apto para herramientas eléctricas y lavadoras de 200-240 V.
	B-1	1,75	47	450	13	L (Bajo)	H (Alto)	25	8	Adecuado para las pequeñas herramientas eléctricas y extractores. Moldeable con alambre de plomo al prensar hasta alcanzar un tamaño de hasta L12 mm máx.
	C-2	1,55	44	660	17	L (Bajo)	H (Alto)	25	10	Adecuado para las pequeñas herramientas eléctricas y extractores. Moldeable con alambre de plomo al prensar hasta alcanzar un tamaño de hasta L15 mm máx.
C-2N	1,58	18	660	14	L (Bajo)	H (Alto)	25	10	Adecuado para las pequeñas herramientas eléctricas y extractores. Moldeable con alambre de plomo al prensar hasta alcanzar un tamaño de hasta L15 mm máx. Mejor prevención del ruido y efecto de película de ajuste que el C-2.	
FX-08	1,66	32	590	19	L (Bajo)	H (Alto)	25	10	Adecuado para las pequeñas herramientas eléctricas y extractores. Moldeable con alambre de plomo al prensar hasta alcanzar un tamaño de hasta 18 mm máx. Mejor prevención del ruido y efecto de película de ajuste que el C-2.	

* Coeficiente de fricción: M (Medio)---0,20-0,25, L (Bajo)---Menos de 0,20

(Condiciones de medición/Densidad de corriente: AC 10 A/cm²; Velocidad: 20 m/segundos; Presión del resorte: 50 kPa)

* Caída de voltaje del contacto: VH (Muy alto)---Mayor a 3,0 V/unidad; H (Alto)---2,0-3,0 voltios/unidad


























































(Condiciones de medición/Densidad de corriente: AC 10 A/cm²; Velocidad: 20 m/segundos; Presión del resorte: 50 kPa)

* Las cifras anteriores son valores típicos y no están garantizados.

La velocidad periférica máxima y la máxima densidad de corriente difieren según las condiciones generales de uso del conmutador y del anillo colector. La información que figura a la izquierda y arriba representa ejemplos generales. Antes de utilizar uno de nuestros productos, asegúrese de contactar a nuestro departamento de ventas para consultar sobre la selección del grado más adecuado.

Información de diseño

■ Referencia: métodos para montar el alambre y la forma del cepillo de carbono (JIS C2802)

C1 Sin cable											
	C1-1	C1-2	C1-3	C1-4	C1-5	C1-6	C1-7	C1-8	C1-9	C1-10	
											
											
			C2-11	C2-12							
	C4 revestimiento del tubo de cobre (uno)										
		C4-1	C4-2	C4-3	C4-4	C4-5	C4-6	C4-7	C4-8	C4-9	C4-10
											
		C4-11	C4-12	C4-13	C4-14	C4-15	C4-16	C4-17	C4-18	C4-19	C4-20
											
C4-21											
C5 revestimiento del tubo de cobre (dos)											
	C5-1	C5-2	C5-3	C5-4	C5-5	C5-6	C5-7	C5-8	C5-9	C5-10	
C6 Romboide segmentado											
	C6-1	C6-2	C6-3	C6-4							

■ Tolerancia de espesor, ancho y longitud (JIS C2802)

Tolerancia para el grosor, el ancho y la longitud del cepillo, así como la de las dimensiones internas de la portaescobillas son los siguientes:

Unidad: mm

Dimensiones nominales	Espesor del cepillo/tolerancia de anchura		Titular de tolerancia de la dimensión interna		El espacio entre el cepillo/sujetador		Tolerancia de la longitud del cepillo
	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	
1,6 / 2 / 2,5	-0,09	-0,03	+0,05	+0,01	0,14	0,04	±0,3
3,2	-0,09	-0,03	+0,07	+0,02	0,16	0,05	±0,3
4 / 5	-0,11	-0,03	+0,07	+0,02	0,18	0,05	±0,3
6,3 / 8 / 10	-0,11	-0,03	+0,09	+0,03	0,20	0,06	±0,3
12,5 / 16	-0,13	-0,04	+0,10	+0,03	0,23	0,07	±0,5
20 / 25	-0,13	-0,04	+0,12	+0,04	0,25	0,08	±0,5
32 / 40 / 50	-0,15	-0,05	+0,15	+0,05	0,30	0,10	±0,8
64 / 80	-0,15	-0,05	+0,18	+0,06	0,33	0,11	±0,8
100 / 125	—	—	—	—	—	—	±1,0

* Se admite una tolerancia al grosor del segmento del cepillo de hasta 0,02 mm, excepto que se especifique lo contrario. Sin embargo, tenga en cuenta que no pueden alterarse las dimensiones máximas del cepillo.

Ejemplo de pantalla $16 \begin{matrix} -0,04 \\ -0,15 \end{matrix} \times 25 \begin{matrix} -0,04 \\ -0,13 \end{matrix} \times 40^{\pm 0,8}$ (dos piezas)

* Para cepillos con una mayor expansión térmica, como cepillos de grafito de metal, las dimensiones de expansión de calor de las dimensiones nominales anteriores se pueden reducir y se puede aplicar la tolerancia anterior. Esto queda a discreción del fabricante y debe alcanzarse un acuerdo con el usuario. Tenga en cuenta que las medidas nominales en estos casos se mostrarán como en la tabla. Las letras "a" y "b" en los ejemplos se refieren a la dilatación térmica.

Ejemplo de pantalla $16 \begin{matrix} -(0,14 + a) \\ -(0,13 + a) \end{matrix} \times 25 \begin{matrix} -(0,04 + a) \\ -(0,13 + a) \end{matrix} \times 40^{\pm 0,8}$

* La tolerancia para las dimensiones internas de la titular de espesor se aplica a brocha y dirección de la anchura para el titular en forma perpendicular. Sin embargo, para artículos como los detenedores de contragolpe, que no dependen del intervalo entre la escobilla y el soporte para la estabilidad del cepillo, la especificación máxima de la dirección del espesor del intervalo puede ser alterada según se acuerde con el usuario.

Información de diseño

■ Estructura de cables de cobre (JIS C2802)

Sección transversal nominal mm ²	Valores recomendados								Referencia
	OD Máximo	Peso mínimo	Diámetro de alambre independiente 0,05 mm		Diámetro de alambre independiente 0,08 mm		Diámetro de alambre independiente 0,10 mm		
			Cantidad de cables/diámetros de cables	Cálculo transversal	Cantidad de cables/diámetros de cables	Cálculo transversal	Cantidad de cables/diámetros de cables	Cálculo transversal	
mm	g/m	mm	mm ²	mm	mm ²	mm	mm ²	A	
0,06	0,5	0,48	3/10/0,05	0,06	12/0,08	0,06	—	—	2
0,10*	0,6	0,72	3/17/0,05	0,10	20/0,08	0,10	—	—	3
0,15*	0,7	1,00	3/26/0,05	0,15	30/0,08	0,15	—	—	4
0,20*	0,8	1,40	3/34/0,05	0,20	40/0,08	0,20	—	—	4,8
0,25	1,0	2,00	3/42/0,05	0,25	3/17/0,08	0,26	—	—	5,5
0,30	1,1	2,20	3/51/0,05	0,30	3/20/0,08	0,30	—	—	6
0,35	1,1	2,80	3/60/0,05	0,35	3/23/0,08	0,35	3/15/0,10	0,35	7
0,40	1,2	2,90	—	—	3/27/0,08	0,41	3/17/0,10	0,40	8
0,50	1,3	4,00	—	—	3/33/0,08	0,50	3/21/0,10	0,49	9
0,75*	1,6	5,60	—	—	3/50/0,08	0,75	3/32/0,10	0,75	12
0,90	1,7	6,50	—	—	7/26/0,08	0,91	7/16/0,10	0,88	13
1,00	1,8	8,00	—	—	7/28/0,08	0,99	7/18/0,10	0,99	15
1,25	2,0	10	—	—	7/36/0,08	1,27	7/23/0,10	1,26	17,5
1,40	2,1	11	—	—	7/40/0,08	1,41	7/25/0,10	1,37	19
1,50*	2,2	13	—	—	7/43/0,08	1,51	7/27/0,10	1,48	20
2,00	2,4	16	—	—	7/57/0,08	2,01	7/36/0,10	1,98	24
2,50	2,7	20	—	—	7/71/0,08	2,50	7/46/0,10	2,53	28
3,20	3,0	26	—	—	7/91/0,08	3,20	7/58/0,10	3,19	32
3,50	3,2	28	—	—	7/100/0,08	3,52	7/64/0,10	3,52	34
4,00	3,3	32	—	—	7/114/0,08	4,01	7/73/0,10	4,01	38
4,50	3,5	36	—	—	7/127/0,08	4,47	7/82/0,10	4,15	40
5,50	3,7	44	—	—	7/157/0,08	5,52	7/100/0,10	5,50	45
6,00	4,2	48	—	—	7/170/0,08	5,98	7/109/0,10	5,99	50
6,50	4,4	52	—	—	—	—	7/119/0,10	6,54	53
8,00	4,7	64	—	—	—	—	7/146/0,10	8,03	60
10,00	5,3	80	—	—	—	—	7/182/0,10	10,01	75
12,50	5,9	100	—	—	—	—	7/7/32/0,10	12,32	85
16,00	6,7	128	—	—	—	—	7/7/42/0,10	16,16	100

* Las cifras están basadas en los estándares JIS C3664 (IEC60228).

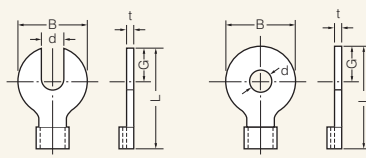
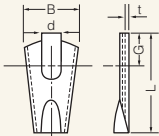
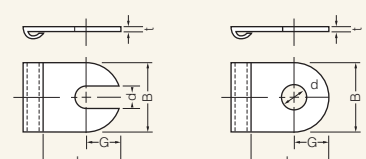
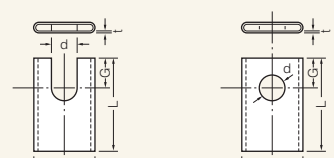
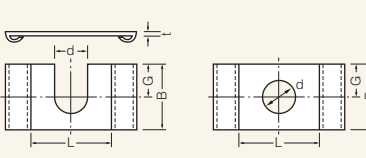
* El material del cable que tiene 0,05/0,08 mm de diámetro independiente se basa en el JIS 3103, mientras que el cable conductor que tiene 0,10 mm de diámetro independiente se basa en el JIS3102.

* Cuando el cable conductor se monta en un tubo, el grosor del cable de plomo se puede ajustar previo acuerdo con el usuario.

* Donde hay una posibilidad de exceso de corriente o una capacidad de enfriamiento insuficiente, ajuste el grosor del alambre de plomo según haya acordado con el usuario.

■ Forma y dimensiones de la terminal (JIS C2802)

Unidad: mm

Número	Diagramas dimensionales	Tornillo de instalación (tornillo de metro)	Dimensiones				
			d	B	G	L (Bajo)	t
T-1 T-2	 <p>T-1 T-2</p>	3	3,5 ^{+0,2} _{-0,2}	8 ± 0,3	4	12 ± 1	0,5 0,8
		4	4,5 ^{+0,3} _{-0,1}	10 ± 0,3	5	15 ± 1	0,8
		5	5,5 ^{+0,3} _{-0,1}	13 ± 0,4	6,5	20 ± 1	0,8 1,0
		6	6,5 ^{+0,3} _{-0,1}	16 ± 0,4	8	24 ± 1	1,0
		8	8,5 ^{+0,3} _{-0,1}	19 ± 0,5	9,5	29 ± 1	1,0 1,2
		10	10,5 ^{+0,3} _{-0,1}	23 ± 0,5	12	40 ± 1	1,2
T-13	 <p>T-13</p>	5	5,5 ^{+0,3} _{-0,1}	13 ± 0,8	6,5	20 ± 1,5	0,4 0,5
		6	6,5 ^{+0,3} _{-0,1}	16 ± 0,8	8	24 ± 1,5	0,4 0,5
		8	8,5 ^{+0,3} _{-0,1}	19 ± 1	9,5	29 ± 1,5	0,4 0,5
T-4 T-5	 <p>T-4 T-5</p>	3	3,5 ^{+0,2} _{-0,2}	8 ± 0,3	4	> 8	0,5 0,8
		4	4,5 ^{+0,3} _{-0,1}	10 ± 0,3	5	> 10	0,8
		5	5,5 ^{+0,3} _{-0,1}	13 ± 0,4	6,5	> 13	0,8 1,0
		6	6,5 ^{+0,3} _{-0,1}	16 ± 0,4	8	> 16	1,0
		8	8,5 ^{+0,3} _{-0,1}	19 ± 0,5	9,5	> 19	1,0 1,2
		10	10,5 ^{+0,3} _{-0,1}	23 ± 0,5	12	> 25	1,2
T-6 T-7	 <p>T-6 T-7</p>	5	5,5 ^{+0,3} _{-0,1}	13 ± 0,8	6,5	20 ± 1	0,4 0,5
		6	6,5 ^{+0,3} _{-0,1}	16 ± 0,8	8	24 ± 1	0,4 0,5
		8	8,5 ^{+0,3} _{-0,1}	19 ± 1	9,5	29 ± 1	0,6 0,8
		10	10,5 ^{+0,4} _{-0,1}	23 ± 1	11,5	35 ± 1	0,6 0,8
T-8 T-9	 <p>T-8 T-9</p>	4	4,5 ^{+0,3} _{-0,1}	10 ± 1	5	> 10	0,8 1,0
		5	5,5 ^{+0,3} _{-0,1}	14 ± 1	7	> 12	0,8 1,0
		6	6,5 ^{+0,3} _{-0,1}	16 ± 1	8	> 14	1,0 1,2
		8	8,5 ^{+0,3} _{-0,1}	20 ± 1	10	> 18	1,0 1,2
		10	10,5 ^{+0,3} _{-0,1}	23 ± 1	12	> 26	1,2

* Donde no hay tolerancia indicada (con exclusión de t), es en la dimensión G ±10%

* Las dimensiones t para T-8 pueden ser 1,2 para los tornillos 4 y 5, y 1,5 para los tornillos 6 y 8.