

# Escobillas para aplicaciones industriales y de tracción



## Materiales

Las escobillas de carbón, como contacto deslizante, desempeñan un papel importante en la transmisión de corriente de infinidad de máquinas eléctricas.

Su importancia reside en las características del carbono y del grafito en cuanto a deslizamiento, conductividad eléctrica y térmica, y su comportamiento frente a las elevadas temperaturas.

El carbono no se funde, únicamente a partir de los 3.500° C se sublima. Esta propiedad evita la formación de perlitas provocadas por las chispas de la conmutación y la formación de arcos eléctricos tal como ocurre en los contactos metálicos.

Las exigencias que deben cumplir las escobillas de carbón son muy variadas y diversas, sometidas a la constante evolución tecnológica. Disponemos de materiales muy diferentes que se adaptan perfectamente a cada una de las diferentes aplicaciones para obtener unos resultados óptimos.

### Electrografito, Marca E

Material universal para la fabricación de escobillas. A excepción de las máquinas con micas sin rebajar y motores universales de muy difícil conmutación, el electrografito es el material más empleado tanto en colectores como en anillos.

El electrografito, gracias a su pureza, no daña el colector, y gracias a su estructura cristalina, posee unos valores de fricción muy bajos. El coeficiente de fricción, en casos normales y teniendo lógicamente en cuenta las diferencias de cada calidad y su aplicación, se sitúa entre  $\mu = 0,1$  y  $0,25$ .

Algunas calidades se utilizan a velocidades periféricas relativamente elevadas, entre 50 y 60 m/seg., mientras otras pueden llegar a soportar hasta 80 m/seg.

Su conductividad eléctrica, entre 15 y 100  $\mu\Omega\text{m}$ , tiene pérdidas eléctricas muy bajas, mientras que por otro lado son capaces de mantener la conmutación en unos valores aceptables en máquinas de colector.

Su elevado coeficiente de conductividad térmica a la par que su elevada resistencia a la combustión, hacen que el electrografito no se destruya debido a las chispas que eventualmente pueden surgir.

Es posible obtener materiales con una gran resistencia mecánica, a la vez que cierta elasticidad para satisfacer diferentes y particulares condiciones de funcionamiento, como es por ejemplo el caso de los motores de tracción.

De manera general es posible, seleccionando los materiales base y variando el proceso de fabricación, acentuar ciertas características de los materiales, y fabricar así calidades que posean a la vez un buen reparto de corriente como una elevada capacidad de sobrecarga, o escobillas con elevada resistencia mecánica y buenas propiedades de conmutación.

La capacidad de carga nominal de este grupo de calidades oscila, en función de la aplicación en concreto y la refrigeración de la máquina, entre 12 y 16 A/cm<sup>2</sup>. Limitado en el tiempo y en función de la calidad, es posible alcanzar puntas de intensidad de hasta 60 A/cm<sup>2</sup>.

### Grafito natural, Marca F

Según los componentes base, este grupo tiene una parte más o menos importante de impurezas minerales finísimamente repartidas, que dan al grafito natural excelentes propiedades auto-lubricantes, y una cierta abrasividad.

De esta forma disponemos de un material especialmente apto para anillos de acero a alta velocidad. También se utilizan como escobillas extra-abrasivas para el control de la pátina, tanto para eliminar quemaduras como para contrarrestar una pátina excesivamente gruesa.

# Escobillas para aplicaciones industriales y de tracción



## Materiales

En función del grafito natural que contienen, estas escobillas son lisas y blandas, siendo su dureza relativamente baja.

Su utilización en máquinas de colector ha quedado muy restringida, ya que las electrográficas se han desarrollado enormemente para esta aplicación, además de que su capacidad de conmutación es insuficiente para las máquinas actuales.

Los grafitos naturales admiten cargas de hasta 10 A/cm<sup>2</sup>, con puntas cortas de hasta 20 A/cm<sup>2</sup>.

### Grafito aglomerado con resina, Marca F

Este material posee, por efecto del aglomerante de resina sintética, una resistencia específica relativamente elevada (100 – 350 μΩm), además de importantes diferencias entre los valores físicos medidos transversal o longitudinalmente, debido a la estructura laminar del grafito utilizado.

Gracias a su elevada resistencia específica transversal (Cota "t"), atenúa decisivamente las corrientes de cortocircuito entre las delgas cubiertas por la escobilla, por lo que su uso está

especialmente indicado para motores trifásicos de colector de velocidad variable, tipos "Schrage" o "Schorch".

Sin embargo, se utilizan cada vez más sobre máquinas de pequeña y media potencia donde se ha incrementado el valor del campo eléctrico admisible.

El aglomerante de resina impone unos límites de empleo, menores en relación a los de las calidades electrográficas: la carga constante máxima no deberá sobrepasar los 10-12 A/cm<sup>2</sup>, con puntas de corta duración de hasta 14 A/cm<sup>2</sup> en motores de corriente continua.

Los colectores deberán presentar, en todos los casos, las micas rebajadas con respecto a la superficie.

### Metal-grafito, Marcas A, B, K y S

Estos materiales se elaboran partiendo de grafito y polvos metálicos, principalmente cobre, y por tanto poseen una buena conductividad eléctrica.

Designación:

A – Grafito natural + cobre

B – Grafito natural + cobre + plomo

K – Grafito natural + cobre + aglomerado con breá

S – Grafito natural + plata

Según el contenido de metal y la estructura, la resistividad eléctrica de este grupo se sitúa entre 0,1 y 10 μΩm, resultando una baja resistencia al contacto y a la tensión.

El grafito incorporado mejora el deslizamiento, propiedad indispensable para el buen funcionamiento.

Las calidades con alto contenido metálico poseen una masa elevada en comparación a las calidades de carbón, por ello en algunas ocasiones convendrá aumentar la presión en los portaescobillas.

La velocidad periférica máxima admitida es del orden de 30 m/seg.

Las escobillas metalográficas se utilizan generalmente en máquinas de corriente continua sin dificultades de conmutación a baja tensión y elevada intensidad, y también en anillos con intensidad elevada.

# Escobillas para aplicaciones industriales y de tracción



## Materiales

### Carbono-Grafito, Marca L

Este material se sitúa debido a su composición y características entre el carbono amorfo (duro) y el electrografito.

Posee un cierto poder abrasivo, o de "pulido", aunque insuficiente para eliminar la mica de los colectores que no la tengan fresada. Se utilizan generalmente en motores universales con micas rebajadas.

También se utiliza para escobillas industriales en casos especiales, donde las electrográficas tengan insuficiente poder abrasivo y no puedan utilizarse las de carbón

amorfo por su elevado índice de fricción.

La velocidad periférica admisible es del orden de 25 m/seg., y su carga se sitúa en torno a los 8 A/cm<sup>2</sup> aproximadamente.

#### Tratamientos complementarios

Los materiales descritos son todos porosos, característica que puede aprovecharse para introducir en los poros agentes que mejoren el material base. Así por ejemplo impregnaciones que mejoren el coeficiente de fricción, resinas o metales que modifican las propiedades eléctricas y mecánicas, etc.

Designaciones de los tratamientos complementarios:

- C – Impregnación de cobre
- F – Impregnación de parafina
- S – Impregnación coquificada baja en cenizas
- T – Impregnación coquificada rica en cenizas
- X – Impregnación de resina sintética (media y fuerte)
- Z1, Z3, Z4 – Impregnaciones de resina sintética (media y fuerte)

Véase nuestros consejos particulares para escobillas industriales y de tracción en nuestra Especificación Nr. 10.21e.

10.12s/2005

### Schunk Ibérica, S.A.

C/Horcajo, 6 – Apdo. 52  
28320 Pinto – Madrid  
España

Tels.: 916 912 511/ 913 940 900  
Fax: 916 914 944

mail@schunk.es  
www.schunk.es