Escovas de carvão para motores eléctricos de potência fraccionária

Leonor Lobo Mendes
L. Moreira Lobo
C. Pereira Cabrita
Engenheiros Electrotécnicos, J. Roma, Lda

summary

The paper presents the electromechanical characteristics as well as their applications of brushes used in fractional electrical motors.

resumo

Apresentam-se as características electromecânicas e as aplicações das escovas de carvão utilizadas em motores de potência fraccionária.

1. Introdução

Este artigo, bem como a ref. [1], inserem-se nas comemorações dos 75 anos da firma J. Roma, Lda. representante exclusivo para Portugal da prestigiada multinacional francesa Carbone-Lorraine, actualmente o maior e o mais completo fabricante mundial de escovas de carvão, para todos os tipos e sistemas com contactos deslizantes. Como se pode constatar em [1], existem várias qualidades de carvão e, para cada qualidade, diversos tipos de escovas para máquinas eléctricas industriais, cuja escolha obedece e critérios complexos exigindo a intervenção de especialistas. Para pequenas máquinas eléctricas de uso geral – motores universais – existem três qualidades de carvão e 16 tipos de escovas [2], e para pequenas máquinas especiais há uma única qualidade com 14 tipos de escovas [3]. Tal como para as escovas de máquinas industriais, estas pequenas escovas devem ser designadas do seguinte modo [1]:

Qualidade Tipo Dimensões

sendo as dimensões tangencial x axial x radial, por exemplo,

BG 485 5 x 6,3 x 12,5 mm

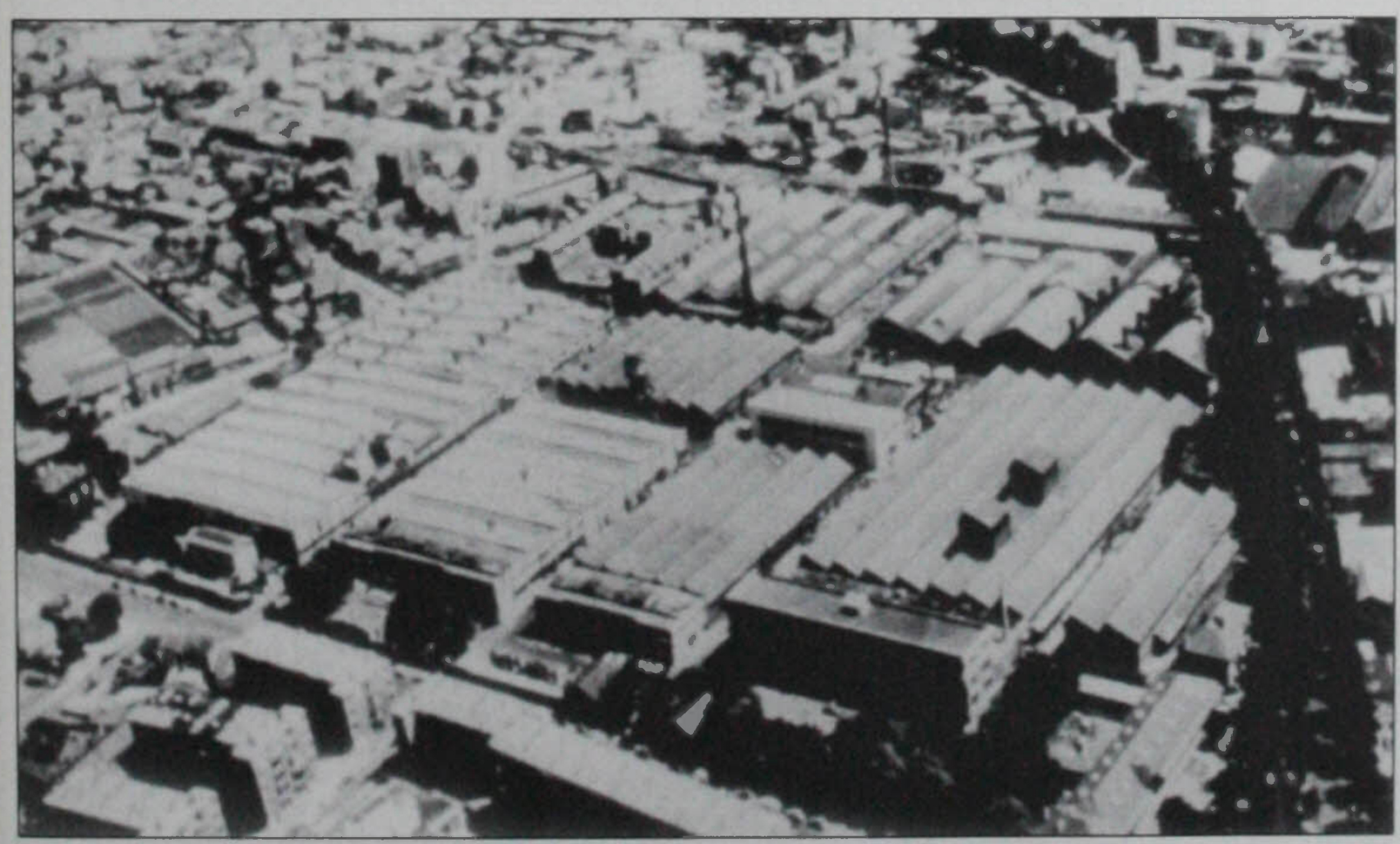

Fig. 1 - Aspecto geral de uma das unidades de produção da Carbone Lorraine.

2. Escovas para motores de uso geral

Estas escovas são fabricadas em três qualidades [2], pelos mesmos processos descritos em [1]:

- ❑ ***Escovas resina - grafíticas B/G.*** Têm uma resistividade e uma queda de tensão de contacto elevadas, o seu comportamento mecânico é bom (módulo de elasticidade reduzido e amortecimento interno elevado, e originam pistas regulares sobre os colectores. Admitem densidades de corrente até 8 A/cm^2 e velocidades periféricas até 35 m/s, devendo ser utilizadas em motores universais de 110/220 V com as entrelâminas rebaixadas.

- ❑ ***Escovas carbografíticas.*** Apresentam uma resistividade e uma queda de tensão de contacto elevadas, melhoram a comutação e têm desgastes reduzidos. Alguns tipos, de baixo coeficiente de atrito, permitem limitar os aquecimentos dos colectores melhorando o rendimento dos motores. Admitem densidades de corrente até 12 A/cm^2 e velocidades periféricas até 35 m/s, devendo ser utilizadas em motores universais de 110/220 V com as entrelâminas rebaixadas ou à face.

- ❑ ***Escovas Electrografíticas EG.*** O seu poder comutante é satisfatório, o seu comportamento mecânico é bom e são refractárias às faíscas. A queda de tensão no contacto é média e o atrito é reduzido. Admi-

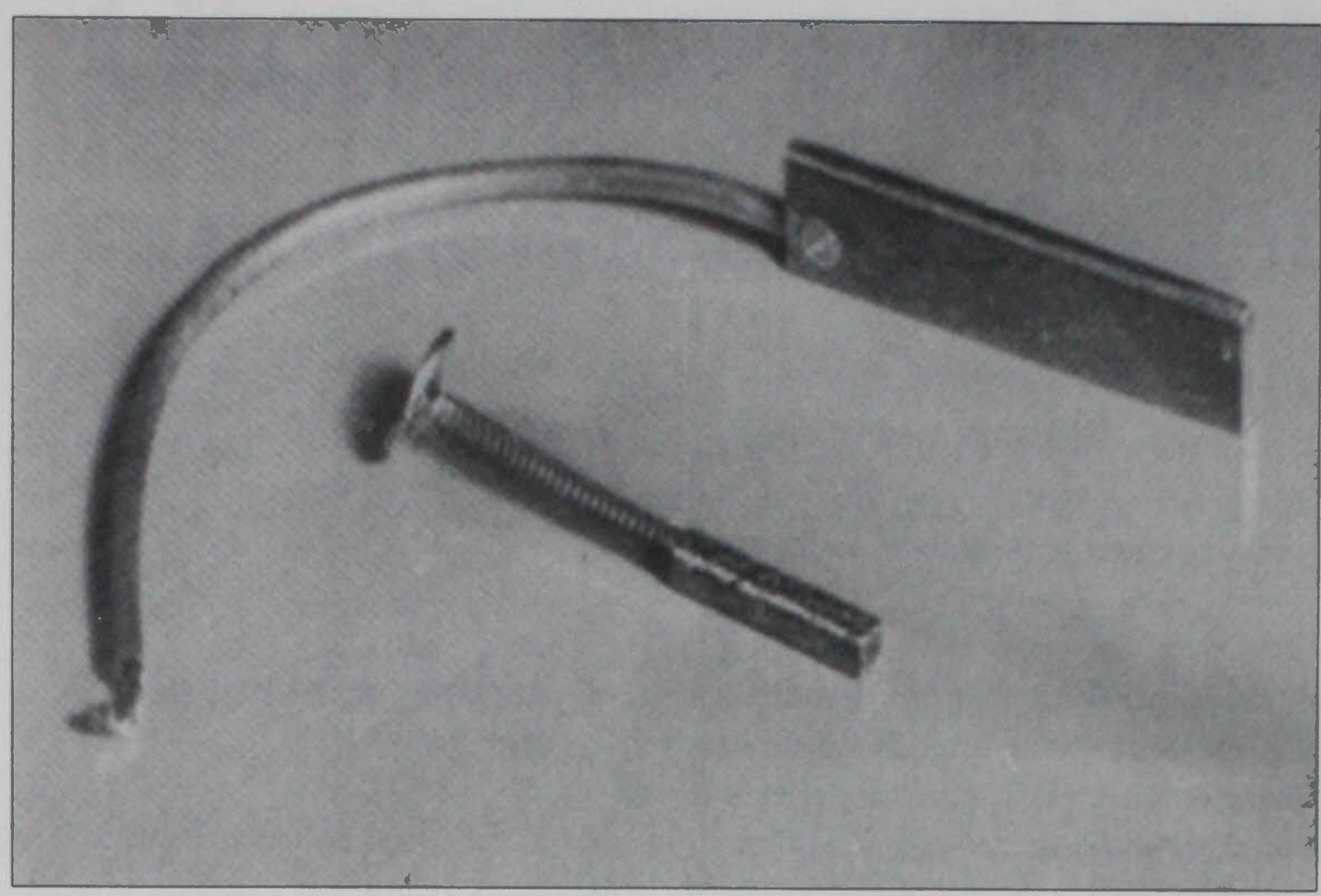

Fig. 2 - Escovas de carvão para motores de potência fraccionária de uso geral.

tem densidades de corrente até 15 A/cm² e velocidades periféricas da ordem dos 60 m/s. Devem ser utilizadas em motores universais de 110 / 220 V, com as entrelâminas rebaixadas e em condições eléctricas e mecânicas severas.

Sob consulta, Carbone Lorraine fornece escovas impregnadas bem como escovas para micro-motores de corrente contínua com magnetos permanentes alimentados por pilhas ou por corrente rectificada. As impregnações diminuem o coeficiente de atrito e, consequentemente, o desgaste dos colectores e das escovas aumentando assim a vida útil dos motores, e reduzem o nível das perturbações radioeléctricas.

No Quadro I apresentam-se as principais características de alguns tipos de escovas acima descritos [2]. Note-se que os elevados valores de resistividade se devem ao facto dos motores universais apresentarem uma comutação difícil. Os índices de poder polidor têm o seguinte significado:

- **Índice 1:** Ligeiro, motores com condições eléctricas e mecânicas fáceis.
- **Índice 2:** Moderado, condições electromecânicas moderadamente difíceis.
- **Índice 3:** Ligeiramente abrasivo, condições electromecânicas moderadamente difíceis.
- **Índice 4:** Relativamente abrasivo, condições eléctricas difíceis (entrelâminas à face).

Em electrodomésticos de potência até 600 W, como por exemplo misturadoras, moínhos de café, secadores de cabelo e de mãos, máquinas de tricotar e aspiradores, devem ser utilizadas as escovas BG 433, A 130 e A 101 consoante as condições de comutação dos motores sejam menos ou mais difíceis.

Para electrodomésticos de potência superior a 600 W, por exemplo aspiradores, as escovas aconselhadas são as BG 485, A 160 e A 149.

Em máquinas ferramentas portáteis, do tipo doméstico (P < 800 W), podem usar-se as A 130 e as A 103, e do tipo industrial (P > 800 W), as EG 368.

Em motores de colector com magnetos permanentes, a escova aconselhável é a BG 485. Tal como sucede nas escovas para motores industriais [1], a qualidade mais acertada, na falta de indicação do construtor do motor, é seleccionada estudando os accionamentos caso a caso.

3. Escovas Carbo-Argento

Como é sabido, a prata é cada vez mais utilizada na indústria, devido à sua elevada condutividade eléctrica e pelo facto do seu óxido oferecer pouca resistência à passagem da corrente. Além disso, a prata confere aos contactos deslizantes as seguintes propriedades:

- Queda de tensão muito reduzida no contacto.

Quadro I

Características de escovas para motores de uso geral.

Tipos	Resistividade μΩ . cm	Poder polidor	Densidade de corrente A/cm²	Velocidade m/s	Pressão k Pa
BG 433	25 000	2 a 3	6	15	35/60
BG 485	200 000	4	8	30	35/60
A 160	17 000	2	10 a 12	30	35/50
A 130	40 000	3	8	30	50/70
A 101	50 000	3	10	30	35/50
A 149	110 000	3	8 a 10	30	50/70
A 103	200 000	3	8	35	50/80
EG 368	3 750	1 a 2	10 a 12	60	35/50

- Queda de tensão variando linearmente com a intensidade de corrente.

Estas escovas, em linhas gerais, são especialmente concebidas para as seguintes aplicações [3]:

- Captação de correntes de medida (termopares, células de carga, sondas termométricas).
- Transmissão de impulsos em sistemas rotativos (radar, prospecção petrolífera).
- Dínamos taquimétricos.
- Pequenos motores especiais (micromotores de precisão alimentados por pilhas, motores de discos magnéticos).
- Captação de correntes de forte intensidade em sistemas rotativos de baixa velocidade (faróis).
- Aeronáutica e aeroespacial. Estas escovas podem ser utilizadas em atmosferas secas e rarefeitas, bem como no vácuo.

Quadro II

Características de escovas carbo-argento[3].

Tipos	% metal	Resistividade μΩ . cm	Aplicações
CA 10	95	3	Radares extensómetros
CA 7729	80	7	Micromotores de baixa tensão, pequenas e grandes velocidades
CA 30	50	600	Geradores Taquimétricos, pequenos motores $V < 10$ m/s
CA 7696	52	250	Geradores taquimétricos, motores até 36 V
CA 7022	95	10	Microescovas para anéis e micromotores
CA 9970	93	3	Aeronáutica e aeroespacial

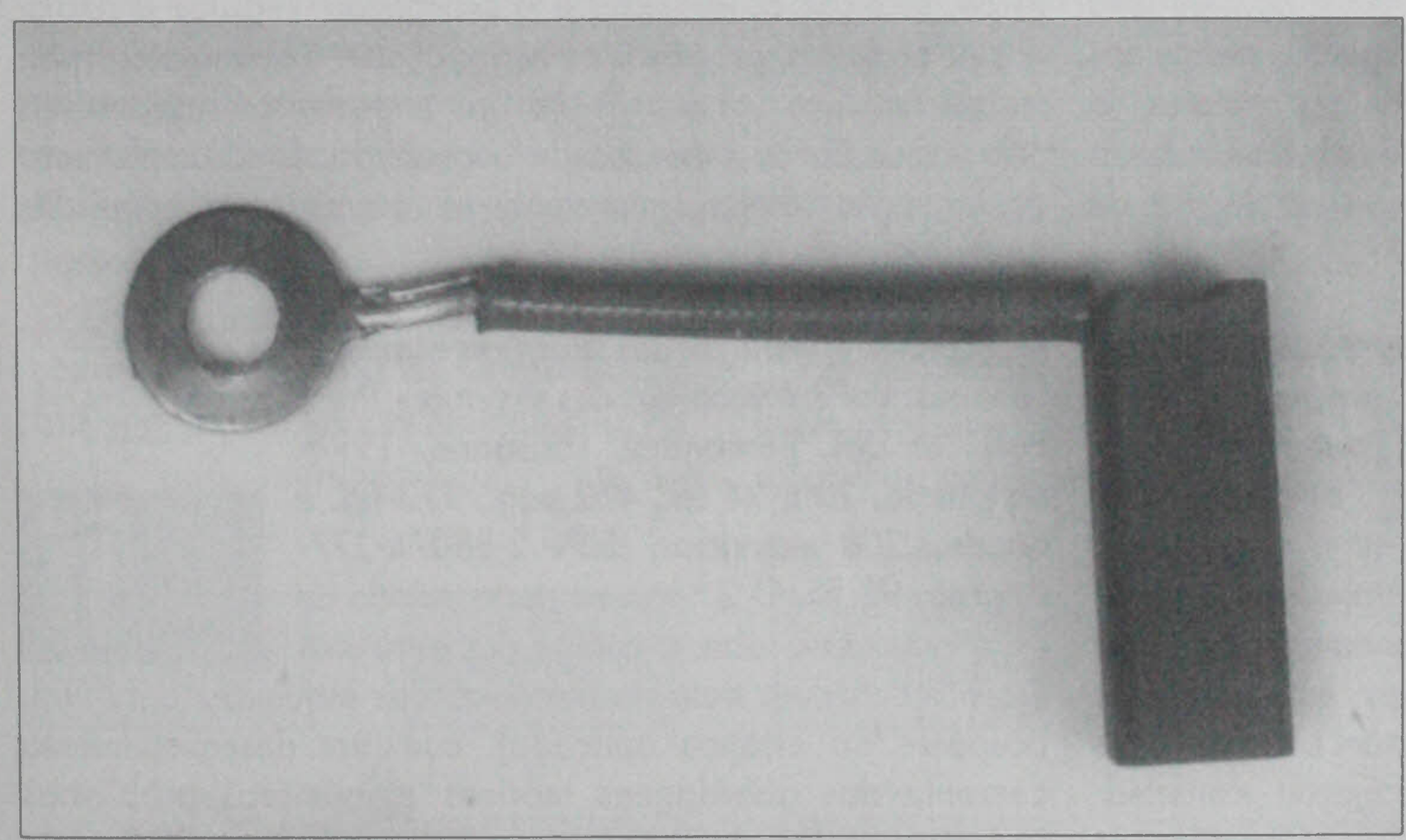

Fig. 3 - Escova carbo-argento.

No Quadro II apresentam-se algumas características de escovas carbo-argento [3].

Como se pode constatar, devido às elevadas taxas de metal os valores de resistividade são bastante baixos quando comparados com os das escovas industriais [1], o mesmo sucedendo com as quedas de tensão no contacto. Por exemplo, a escova CA 10, com uma resistência de 3 μΩ.cm, apresenta uma queda de tensão de 35 mV a 20 A/cm2 e a 15 m/s, enquanto que a escova CA 30, com uma resistividade 200 vezes superior, nas mesmas condições apresenta o valor de 580 mV.

AGRADECIMENTOS

No final deste trabalho queremos agradecer aos engenheiros Salvador Ponce e Javier Canosa, da Sofacel - Carbone España, bem como a todos os colegas da J. Roma, Lda., cujo contributo foi fundamental para se levar este trabalho a bom termo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] C. Pereira Cabrita, "*Escovas de carvão para máquinas eléctricas*", Electricidade n.º 320 Março, 1995, p. 63-68.

[2] Le Carbone - Lorraine, "*Nuances de balais pour moteurs électriques, électroménager et Outillage portatifs*", 1992.

[3] Le Carbone-Lorraine, "*Balais carbo-argent*", 1992. □

Anuncie os seus produtos e a sua competência na revista *ELECTRICIDADE* para aumentar o seu volume de negócios