

Technische Information

Silikon

Silikone oder organische Siloxane sind polymerisierte Verbindungen aus Silikon und Sauerstoff, die in den verschiedensten Formen als Öle, Fette, Lacke Harze etc. erhältlich sind.

Für elektrotechnische Anwendungen sind silikonhaltige Materialien weit verbreitet, da sie über einige bemerkenswerte Eigenschaften verfügen:

- Sehr gute elektrische und thermische Isolationseigenschaften über einen ausgedehnten Temperaturbereich. Sie entsprechen der Isolationsklasse H (180 °C - 200 °C)
- Sie sind chemisch inert und werden durch Luftfeuchtigkeit oder die verschiedensten korrosiven Chemikalien nicht beeinflusst.
- Sie sind leicht anwendbar, sei es im Ursprungszustand oder verdünnt in organischen Lösungsmitteln, Sie können durch einfache Wärmebehandlungen (150 °C - 300 °C) ausgehärtet werden, teilweise aber auch bei Raumtemperatur, abhängig von den Anwendungsbedingungen.

Einfluss auf Kohlebürsten

Unglücklicherweise haben silikonhaltige Stoffe einen extrem negativen Einfluß auf das Laufverhalten von Kohlebürsten

In vollkommen geschlossenen Umgebungen ohne ausreichende Frischluftzufuhr steigt der Bürstenverschleiß bei Anwesenheit silikonhaltiger Werkstoffe dramatisch an und kann den Normalwert 10 bis 15fach übersteigen.

Der Verschleiß ist besonders hoch, wenn:

- Die Silikone, die als Lacke, Isolierungen, Armaturbandagen, imprägnierte Bänder, Dichtmittel etc. verwendet werden nicht ausreichend ausgehärtet sind.
- Die Zufuhr von Frischluft in die Maschine eingeschränkt ist.

Technische Information

- Die Temperatur im Kommutator- oder Schleifringraum hoch ist.
- Der zu übertragende Strom hoch ist.

Ursachen

Nach Laboruntersuchungen und Erfahrungen in der Praxis sind es die Ausgasungen aus silikonhaltigen Materialien, die einen ungewöhnlich hohen Kohlebürstenverschleiß verursachen, weil:

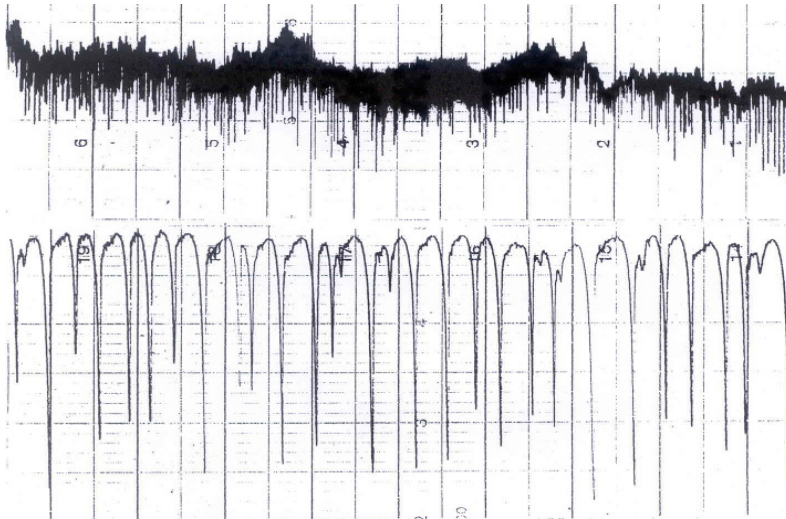
- die Kondensationsprodukte auf dem Kommutator oder Ring einen isolierenden Film bilden, der den Stromdurchgang behindert und zu Bürstenfeuer unterhalb der Bürstenlauffläche führt,
- Silikone durch das Bürstenfeuer zu Sand SiO_2 abgebaut werden, eine sehr abrasive Substanz für die weichen Kohlebürstenwerkstoffe.

Ferner hat sich bestätigt, dass:

- selbst kleinste, kaum messbare Ausgasungen das Laufverhalten von Kohlebürsten in geschlossenen, warmen Umgebungen bei hoher elektrischer Auslastung negativ beeinflussen,
- hohe Silikon-Konzentrationen in geschlossenen Motoren keinen sichtbaren Effekt haben, wenn die Maschine niedrig ausgelastet ist.

Im Labor kann der negative Effekt eindeutig durch den Verlauf der Übergangsspannung nachgewiesen werden. Spannungsdurchbrüche durch die isolierende Schicht erzeugen einen charakteristischen Verlauf der Übergangsspannung, wie in der folgende Illustration gezeigt.

Technische Information



SCHUNK bietet entsprechende Untersuchungen seinen Kunden gerne als Service an.

Abhilfe

Angepasste Kohlebürstenwerkstoffe mit selbstreinigenden Eigenschaften, welche die störenden Substanzen zumindest aus der Laufbahn der Kohlebürsten entfernen, können die negativen Effekte minimieren, sind aber auch nicht die wirkliche Problemlösung.

Bei extremen Fällen werden auch sogenannte Putzbürsten eingesetzt, die über einen hohen Anteil an selbstreinigenden Additiven verfügen und in Mischbestückung mit der Standardbestückung verwendet werden.

Die einzige wirklich wirksame Abhilfemaßnahme ist die Vermeidung von ungeeigneten,, silikonhaltigen Materialien rund um die Kohlebürste oder zumindest eine ausreichende Belüftung der Maschine mit Frischluft.

Technische Information

Bei offenen Motoren, wie etwa Bahnmotoren, gibt es keine Probleme mit der Verwendung etwa von silikonhaltigen Dichtstoffen.

Verwendung von Silikon als Komponenten für Kohlebürsten

Sämtliche Dämpfungsauflagen oder Isolierschläuche aus Silikon sind temperaturbehandelt und enthalten keine messbaren Anteile mehr an flüchtigen Silikonverbindungen.

Außerdem existieren für beide Anwendungen silikonfreie Alternativen

Alternatives Dichtungsmittel

Kühlluftkanäle von Motoren werden häufig abgedichtet. Immer noch werden dafür silikonhaltige Materialien eingesetzt, die dann durch die oben genannten Phänomene Bürstenfeuer und hohen Kohlebürstenverschleiß verursachen.

SCHUNK hat eine Serie unterschiedlicher Dichtstoffe als Alternativen getestet.

Die Grundbedingungen für die Verwendbarkeit sind:

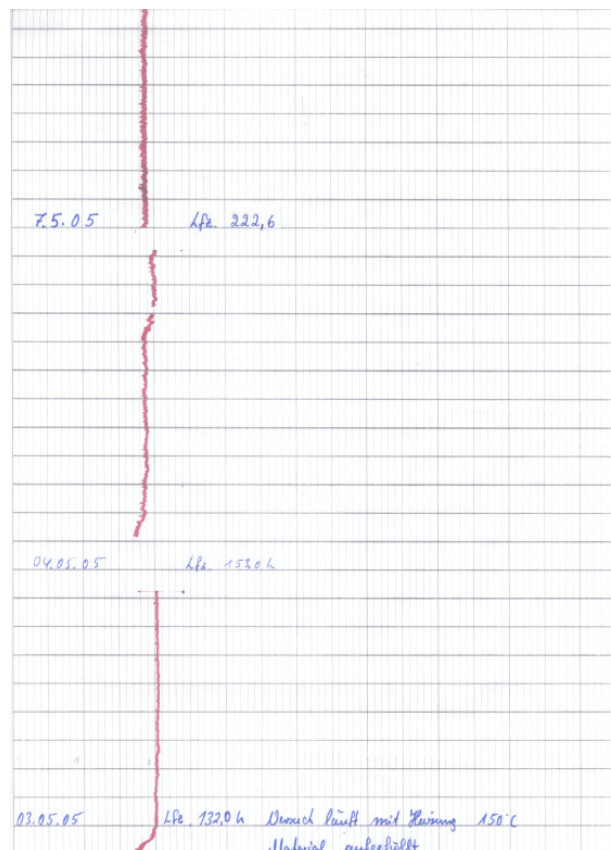
- Kein Einfluss auf das Bürstenlaufverhalten,
- Leichte Handhabbarkeit,
- Elastisch,
- Weltweit erhältlich.

Nach ausführlichen Laboruntersuchungen haben wir eine geeignete Dichtungsmasse gefunden, die wir auch unseren Kunden empfehlen können.

Terostat-MS930.

Technische Information

Bei unseren Tests konnte kein signifikanter Einfluß auf Übergangsspannung, Reibwert, Verschleiß, Filmbildung etc. gefunden werden. Der Verlauf der Übergangsspannung ist ohne Auffälligkeit:



Das Material basiert auf einem Polymer, das an Luft durch die normale Luftfeuchtigkeit zu einem elastischen Produkt aushärtet. Die Dichtmasse wird in Standardkartuschen geliefert und sollte weltweit erhältlich sein.

Weitere Informationen sind im Internet mit den Stichworten Teroson oder Terostat zu finden.

Technische Information

Kompakt

- Silikone sind Gift für Kohlebürsten.
- Sie bilden einen isolierenden Belag. Durch Bürstenfeuer wird Silikon zu Sand abgebaut.
- Der Bürstenverschleiß kann 10 bis 15 fach höher sein als normal.
- Putzende Kohlebürstenwerkstoffe können eine Verbesserung bewirken.
- Ausreichende Belüftung mit Frischluft wirkt ebenfalls positiv
- Einzige wirklich wirksame Abhilfemaßnahme ist der Verzicht auf Silikon.
- SCHUNK empfiehlt **Terostat-MS 930** als alternatives Dichtungsmittel