

stärke signifikant geringer (Bild 8).

Fazit: Neben der Alterung durch Temperatur und die Schwächung des Materials durch Teilentladungen bestimmt also auch die Frequenz maßgeblich die Überlegungen zur Auslegung eines elektrischen Gerätes.

Verhalten bei Verschmutzung

Werden Oberflächen von Isolierstoffen durch Feuchtigkeit und Staub verunreinigt, entstehen bei einsetzenden Gleitentladungen langsam aber sicher leitende Pfade. Diese bestehen aus karbonisierten Überresten der Verschmutzung und dem zerstörten Isolationsstoff. Meist breiten diese sich in Verästelungen (Treeing) immer weiter aus und können am Ende dazu führen, dass die Isolation versagt. Innerhalb von Vergüssen oder Formteilen kommt es zu ähnlichen Erscheinungen, besonders wenn diese verspröden und rissig werden. Ein wesentlicher Aspekt ist auch, wie gut oder schlecht ein Isoliermaterial Wasser aufnimmt, denn dies beschleunigt die Zerstörung auch innerhalb des Werkstoffes. Bestimmte Produkte, die mittels Polykondensation (z. B. Polyesterfolien) hergestellt werden, können bei Anwesenheit von Feuchtigkeit und Temperaturen ab +80 °C sogar relativ schnell durch Hydrolyse geschädigt werden.

Um angeben zu können, wie leicht ein Werkstoff dazu neigt, auf der Oberfläche leitfähige Pfade auszubilden, verwendet man den sogenannten CTI-Wert bzw. die Kriechstromfestigkeit. Der »Comparative Tracking Index« gemäß DIN EN 60112 (Verfahren zur

Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen; ebenso UL 746 B) wird wie folgt gemessen: Zwei Elektroden werden auf die zu messende Oberfläche aufgelegt. Dazwischen wird eine leitfähige Salzlösung getropft und eine Spannung angelegt (Bild 9). Diejenige Spannung, bei der durch Überschlüge die Oberfläche des Werkstoffes abgetragen wird, klassifiziert ihn dann in eine von sechs Stufen von 0 (= hervorragend) bis 5 (= schlecht) (Tabelle 2).

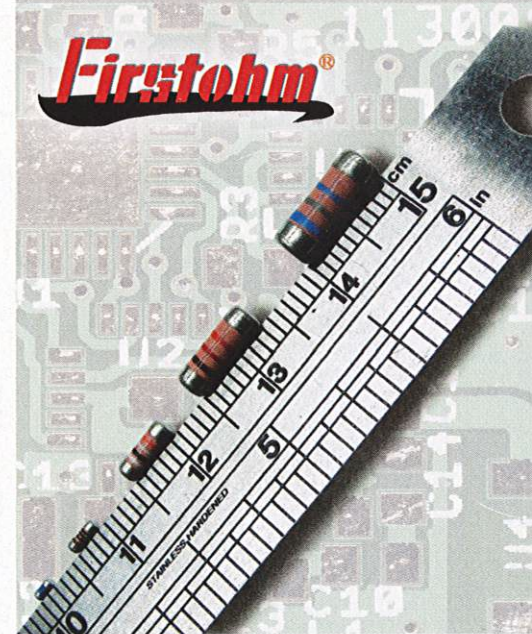
Diese besondere Kombination aus Gleitentladung und verschmutzter Oberfläche führt noch schneller als trockene Teilentladungen dazu, dass der Isolationswerkstoff kaputtgeht. Besonders bei elektrischen Einrichtungen, die im Außenbereich mit möglicher Betauung zum Einsatz kommen, sind deswegen erhöhte Abstände vorgeschrieben (siehe u. a. EN 61558, Sicherheit von Transformatoren, Netzgeräten, Drosseln und dergleichen).

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die elektrische Sicherheit auch nach Tausenden von Betriebsstunden sicherzustellen. Die Erhöhung von Luft- und Kriechstrecken trägt als wesentlicher Schutz dazu bei, dass auch bei gealterten Isolationsmaterialien durch die dann verringerte Spannungsfestigkeit nichts passiert (Bild 10). Die erforderliche Luft- und Kriechstrecke ist insgesamt eine Funktion von CTI, Verschmutzungsgrad, Überspannungskategorie, Frequenz und Einsatzgebiet (Haushalt, Industrie oder Medizin).

Zusätzlich kann man z. B. die Konstruktion fehlertoleranter gestalten. Relativ einfach und dennoch hochwirksam ist es oft, einen Isolationsstoff der nächsthöheren Iso-

Wir liefern passive und elektro-mechanische Bauelemente von führenden Herstellern

Sofort ab Lager



**Qualität & Zuverlässigkeit
Kostensenkung durch Innovation**

Dickschicht- und Dünnschicht-Widerstände in THT-, SMD-, MELF- und Chip-Bauform aus Taiwan seit 1969 für die Anwendungsbereiche:

- Überspannungsschutz
- Strommessung
- Hochfrequenz
- Hochvolt
- Leistung
- Präzision

Innovationen von Firstohm und Service von GUDECO, eine erfolgreiche Einheit.



WWW.GUDECO.DE

Eine wichtige Komponente Ihres Erfolges

GUDECO Elektronik Handelsgesellschaft mbH
Daimlerstraße 10 | D-61267 Neu-Anspach | +49 6081 4040
Berlin +49 30 29369779 | Nürnberg +49 911 5399230 | AUT +43 1 2901800
✉ info@gudeco.de

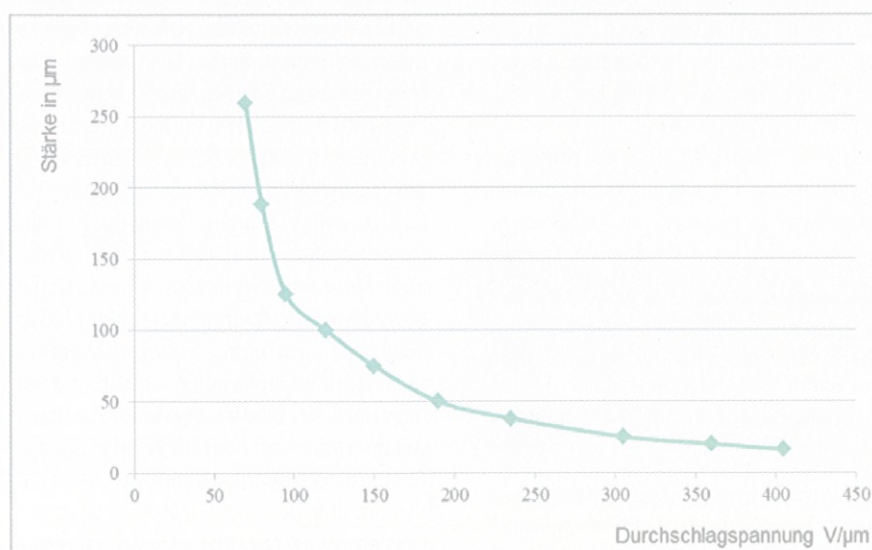


Bild 8: Durchschlagsspannung in Abhängigkeit der Materialstärke bei Polyesterfolie. Bei größere Materialstärke ist sie signifikant geringer.