

Isolation im Relais

Bernd Jaschinski, Panasonic Electric Works

Der Schutz von Personen und Anlagen ist Grundvoraussetzung bei elektrischen Geräten. Ein wichtiger Punkt, der zur Sicherheit beiträgt, ist die Isolierung.

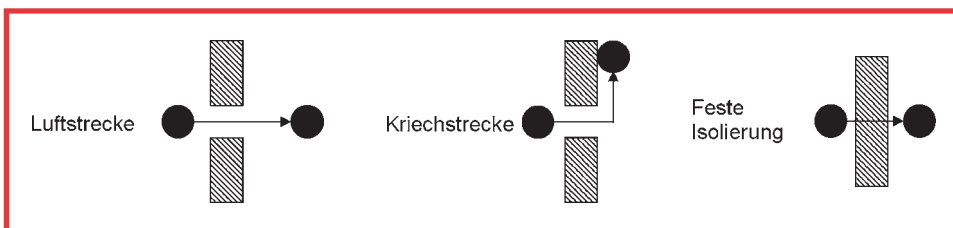


Bild 1. Luftstrecke, Kriechstrecke und feste Isolierung

Ein Relais wird typischerweise mit einer Kleinspannung betrieben und zum Schalten von Netzspannungen eingesetzt. Daher kommt es im Relais zu Potentialunterschieden, denen durch die Bemessung von Luft- und Kriechstrecken sowie einer festen Isolierung Rechnung getragen werden muss. Welche Aufgaben die jeweiligen Größen haben und in welchem Bezug sie zueinander stehen, klärt der folgende Abschnitt.

Luft- und Kriechstrecken sowie feste Isolierung

Die Luftstrecke ist die kürzeste Entfernung in der Luft zwischen zwei leitenden Teilen oder einem leitenden Teil und der berührbaren Oberfläche des Relais. Die Kriechstrecke ist definiert als kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche eines Isolierstoffes zwischen zwei leitenden Teilen. Es ist zu beachten, dass die

Kriechstrecke niemals kleiner als die Luftstrecke sein kann. Als feste Isolierung gilt ein nicht leitender Werkstoff, der als Trennung zwischen zwei leitenden Teilen vorhanden ist (**Bild 1**).

Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad spielt bei Kriechstrecken und kleinen Luftstrecken eine wichtige Rolle. Bei Luftstrecken erfolgt eine unterschiedliche Bemessung je nach Verschmutzungsgrad für Steh-Stoßspannungen bis zu 1,5 kV. Ab 2 kV Steh-Stoßspannung sind die Luftstrecken für alle Verschmutzungsgrade gleich.

Der Verschmutzungsgrad ist die zu erwartende Verschmutzung in der unmittelbaren Umgebung des Relais, der so genannten Mikroumgebung. Eine Verschmutzung ist eine Ablagerung von z. B. festen oder flüssigen Fremdstoffen, welche die Spannungsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand der Isolierung verringern können.

Drei Kategorien des Verschmutzungsgrades werden bei Relais unterschieden:

- Verschmutzungsgrad 1: Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Somit hat die Verschmutzung keinen Einfluss auf die Isolierung.
- Verschmutzungsgrad 2: Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf. Gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.
- Verschmutzungsgrad 3: Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

Für ein Relais, das nach der Schutzart RT III oder höher geschützt ist, gilt im Relais-Inneren der Verschmutzungsgrad 2, da keine Fremdpartikel in das Relais eindringen kön-

Schutzart	Bedingung
RT 0: Offenes Relais	Relais ohne Kapselung
RT I: Staubgeschütztes Relais	Relais mit Kapselung, welche die beweglichen Teile gegen Staub schützt
RT II: Flussmitteldichtes Relais	Für die Lötbadverarbeitung geeignetes Relais, wobei kein Flussmittel in die von Herstellern ausgewiesenen Bereiche eindringen darf
RT III: Waschdichtes Relais	Relais, das für die Lötbadverarbeitung mit anschließendem Waschverfahren zum Entfernen von Flussmittelrückständen geeignet ist. Flussmittel oder Waschlösungen dürfen dabei nicht in das Gehäuse eindringen. Anmerkung: Für den Einsatz können einige dieser Relais nach dem Löten und Reinigen belüftet werden; dadurch ändern sich die Anforderungen an die Luft- und Kriechstrecken.
RT IV: Dichtes Relais	Relais, das so gekapselt ist, dass nur Umgebungsatmosphäre mit einer Zeitkonstante größer 2×10^4 s (IEC 60068-2-17) eindringen kann
RT V: Hermetisch dichtes Relais	Relais das so gekapselt ist, dass nur Umgebungsatmosphäre mit einer Zeitkonstante größer 2×10^6 s (IEC 60068-2-17) eindringen kann

Tabelle 1. Der Schutz eines Relais gegen Umwelteinflüsse ist nach RT-Schutzarten klassifiziert

nen. Für Relais mit einem Gehäuse der Schutzart RT 0 bis RT II gilt der Verschmutzungsgrad, der in der Mikroumgebung gemessen wird, auch im Inneren des Relais, da in diese Relais Fremdstoffe eindringen können (**Tabelle 1**).

Isolierstoffgruppen

Zur Ermittlung des Oberflächenwiderstandes fester Elektroisolierstoffe wird die Kriechstromprüfung angewandt. Die Prüfzahl der Kriechwegbildung (CTI) ist ein spezifizierter Zahlenwert der Prüfspannung in Volt, bei dem der Werkstoff 50 Auftropfungen einer Prüflösung ohne Kriechstrombildung widersteht. Der Zusammenhang zwischen der Isolierstoffgruppe und der Vergleichszahl der Kriechwegbewegung ist folgender:

- Isolierstoffgruppe I: $CTI \geq 600$
- Isolierstoffgruppe II: $400 \leq CTI < 600$
- Isolierstoffgruppe IIIa: $175 \leq CTI < 400$

Überspannungskategorien

Bei der Bemessung von Luft- und Kriechstrecken ist die jeweilige Überspannungskategorie (Ü) des Einbauortes zu beachten. Für Relais kommen in der Regel die Über-


spannungskategorien II und III in Betracht: Ü II gilt für solche Geräte, die zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes bestimmt sind, z. B. Haushaltsgeräte.

Ü III gilt für solche Geräte, bei denen eine dauernde Verbindung mit der festen Installation vorhanden ist, z. B. bei industrieller Installation.

Die Überspannungskategorien sind den Produktnormen zu entnehmen.

Beispiel

Das DE-Relais der Firma Panasonic Electric Works weist trotz seiner geringen Größe Luft- und Kriechstrecken von mindestens 8 mm zwischen den Kontakten und der Spule auf. Dies verdankt das Relais seinem internen Aufbau, bei dem die Spule von den Kontakten durch eine zusätzliche Isolation getrennt ist (**Bild 2**). Damit eignet sich das Relais für industrielle Installationen, bei denen die Überspannungskategorie III die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken vorgibt. (dar)

- **Panasonic Electric Works**  C3.504
- Kennziffer: 210
- www.el-info.de ▶ Webcode: 11210

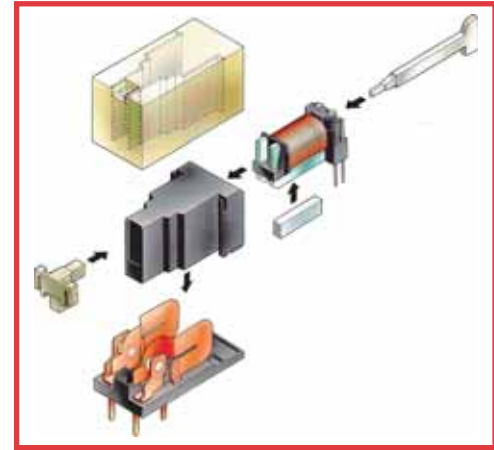


Bild 2. Beim DE-Relais sind Spule und Kontakte durch eine zusätzliche Isolation voneinander getrennt

Zum Autor

**Dipl.-Ing. (FH)
Bernd Jaschinski**
*ist Mitarbeiter im
Bereich Technik
Komponenten bei
Panasonic Electric
Works Deutschland
in Holzkirchen.*

