

Blitzstromableiter mit „Safe Energy Control“

Typ 1 – Ableiter mit neuer Funkenstrecke



Dipl.-Phys. Claas Rittinghaus, Product Marketing

Abb.1: Netzfolgeströme können zum Auslösen von Anlagensicherungen führen und damit die Verfügbarkeit gefährden – die neuen Blitzstromableiter von Phoenix Contact mit Safe Energy Control Technology sind netzfolgestromfrei und stehen damit für eine hohe Anlagenverfügbarkeit.

Funkenstrecken von herkömmlichen Typ 1-Ableitern können mit hohen Folgeströmen die Installationen belasten – teilweise sogar bis zum nächsten Nulldurchgang der AC-Netzspannung. Unter Umständen kann das zum Auslösen des vorgelagerten Überstromschutzes führen. Durch neue Löschemanismen sind die Typ 1 -Ableiter der SEC-Familie die ersten Ableiter mit netzfolgestromfreier Funkenstrecken-Technologie (Abb.1). Bei der Konzeption von Blitz-

schutzsystemen hat es sich bewährt, zum Ableiten direkter Blitzeinschläge Typ1-Ableiter auf Funkenstreckenbasis einzusetzen. Diese Ableiter können die großen Energien der Blitzströme ohne nennenswertes Verschleiß der robusten Bauteile effektiv ableiten. Gleichzeitig weisen die Ableiter eine niedrige Restspannung auf, sodass nachgeschaltete Schutzstufen oder nachgeschaltetes Equipment minimal belastet und damit besser geschützt werden.

AUSBLASENDE FUNKENSTRECKEN

In den Anfängen der Funkenstrecken-Technologie standen sich lediglich zwei Elektroden in einem offenen Gehäuse gegenüber, sodass das Ansprechen der Anordnung maßgeblich durch die Durchschlagsfestigkeit der Luft – ca. 3 kV/mm – bestimmt wurde.

Dementsprechend hoch waren die damit erreichbaren Schutzpegel, was die Anwendung der Funkenstrecken zunächst auch auf den sogenannten „Grobenschutz“ einschränkte.

Zusätzlich waren die Installationsbedingungen restriktiv, da sämtliche beim Ableitvorgang entstehenden ionisierten und damit leitfähigen Gase in die Umgebung ausgeblasen wurden. So konnte es bei zu

geringen Abständen sowie bei anderen leitfähigen oder unter Spannung stehenden Oberflächen zu Überschlägen und Rückzündungen kommen.

Ein weiterer Nachteil dieser simplen An-



Abb.2: Moderne Funkenstrecken bestehen aus vielen Einzelteilen, die verschiedene Funktionen während des Ableitens von Blitzströmen und dem anschließenden Verlöschen erfüllen.

ordnung war das schlechte Löschverhalten. Eine solche am Stromversorgungssystem angeschlossene Funkenstrecke konnte nach dem Ableitvorgang lediglich prospektive Kurzschlussströme bis 3 kA selbsttätig löschen – in der Regel durch Ausnutzen des Nulldurchgangs der AC-Netzspannung.

Um diese Fähigkeit zu verbessern, wurde die Anordnung um Löschbleche erweitert, wie sie auch in der Schaltertechnik verwendet werden, und die eine Spannungserhöhung durch Lichtbogenaufteilung erzeugen.

Diese Kombination brachte enorme Verbesserungen der Löschfähigkeiten bis zu 50kA. Allerdings war die Technologie nach wie vor ausblasend.

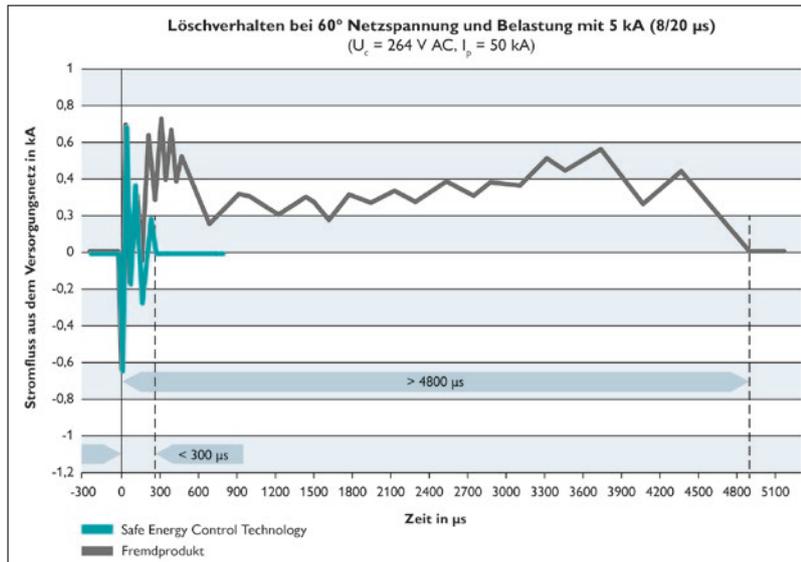


Abb.3: Die Technologien zahlreicher Hersteller begrenzen Folgeströme lediglich in ihrer Höhe – die neue Funkenstrecken-Technologie von Phoenix Contact schafft es, unmittelbar nach dem Ableitvorgang zu verlöschen und verhindert damit bereits das Einprägen von Folgeströmen.

KAPSELUNG UND TRIGGERUNG

Die Behebung dieses Umstands brachte die Verkapselung der Funkenstrecke in robusten Stahlgehäusen hervor. Um

zu einem handhabbaren Aufbau zu gelangen, musste zunächst auf die höhere Löschfähigkeit durch Löschbleche verzichtet werden. Eine weitere Entwicklung,

die beinahe zeitgleich erfolgte, war das Einbringen einer Triggerung der Funkenstrecke, die zu niedrigeren Schutzpegeln führen sollte. Eine Hilfselektrode wird zwischen den beiden Hauptelektroden der Funkenstrecke positioniert, die zum Beispiel durch Feldüberhöhung eine Vorionisierung des Elektroden - Zwischenraums erzeugt und damit ein schnelleres Zünden und somit niedrigere Schutzpegel ermöglicht. Auf diese Weise multiplizierte sich die Zahl der möglichen Einsatzorte der Funkenstrecke, da sie nun auch zum Schutz von Geräten mit niedriger Überspannungskategorie geeignet war.

Der Sprung zur heutigen universell einsetzbaren Funkenstrecken-Technologie wurde durch die Kombination und konsequente Weiterentwicklung der beschriebenen Prinzipien ermöglicht. Auch heute stehen sich zwei Elektroden innerhalb eines gekapselten Stahlgehäuses gegenüber, die über eine Hilfselektrode

Kostenlose 30-Tage-Vollversion

www.tric.de
+49 (0)611 18 36 1-0



TRIC ✓
MSR SOFTWARE

ab 2.470,00 Euro
inkl. MwSt.

inkl.  **BRICSCAD**

MERVISOFT GmbH
Rheingastr. 88, D-65203 Wiesbaden

- VDI 3813 Raumautomation
- Mit mehr als 12.500 MSR-Symbolen blitzschnell zeichnen
- Herstellerneutral - Durchgängig - Sicher
- Nach VDI 3814-1 und DIN EN ISO 16484-3
- Automationssschemen im Nu erstellen
- Automatische Erzeugung der Funktionsliste
- GAEB Export der Feldgerätedaten
- Bundeswehr GA Handbuch
- Jetzt auch mit Zustandsgraph nach VDI 3814-6 und flexible Benutzerschlüssel-Erzeugung

getriggert werden. Der elementare Unterschied besteht aber im Löschprinzip und den Energieabfuhrmechanismen, die zum Einsatz kommen (Abb.2).

NEUE LÖSCHMECHANISMEN

Für ein möglichst hohes Löschvermögen der Funkenstrecke muss eine hohe Gegenspannung während oder nach dem Ableitvorgang erzeugt werden. Dies erhöht gleichzeitig aber auch den Energieumsatz innerhalb der Funkenstrecke, der bei Kapselung nicht mehr durch Ausblasen in die Umgebung kompensiert werden kann. Deshalb setzt man heute auf andere Mechanismen zur Energieabfuhr, die unter drei Oberbegriffen zusammengefasst werden:

- ▶ kühlende Isolation
- ▶ Konvektion
- ▶ Plasmaströmung

Kühlende Isolationswerkstoffe erhöhen die Brennspannung durch Ausgasen; die Begünstigung von Konvektion durch bestimmte Materialpaarungen und -stärken führt Wärmeenergie ab und das Ausnutzen von Strömungsphänomenen durch entsprechende Geometrien ermöglicht eine Steuerung der Plasmaausbreitung in der Brennkammer. Gleichzeitig erlauben diese neuen Mechanismen, dass das Löschprinzip vom Verlauf der unterliegenden Netzspannung unabhängig wird. Wo in den Anfängen der Funkenstrecken-Technologie der Nulldurchgang der AC-Netzspannung zum Verlöschen genutzt wurde, wird die Fähigkeit nun ausschließlich durch die Mechanismen zur Spannungserhöhung und Energieabfuhr bestimmt.

Auch der Zeitbereich des Löschvorgangs ist damit in andere Größenordnungen gerückt. Wo früher Folgeströme für mehrere Millisekunden bis zum Nulldurchgang der Netzspannung flossen, verlischt die Funkenstrecke heute in wenigen hundert Mikrosekunden – und unterdrückt damit jegliches Einprägen von netzseitigen

Folgeströmen. Die Funkenstrecke ist also netzfolgestromfrei (Abb.3). Mit



Abb.4: Die neue Ableiterfamilie „Safe Energy Control“ bietet optimalen Überspannungsschutz für jede Installation und maximiert die Anlagenverfügbarkeit.

dieser Entwicklung gehen weitere Vorteile einher. Durch die neuen Löschmechanismen ist die Technologie nicht nur unabhängig vom Verlauf der Netzspannung, sondern auch weitgehend von der Höhe der abzuleitenden Stoßströme. Herkömmliche Funkenstrecken können sogenannte „Blind-Spots“ aufweisen – das Löschvermögen ist bei kleineren Impulsamplituden manchmal schlechter als bei ihrem angegebenen nominellen Ableitvermögen. Daher ist es wichtig, das Löschvermögen einer Funkenstrecke im ganzen Spektrum abzuprüfen – von kleinen Amplituden bis zum nominellen Ableitvermögen. Die Funkenstrecken mit Safe Energy Control sind in allen Bereichen netzfolgestromfrei.

FAZIT

Herkömmliche Funkenstrecken-Technologien haben Folgeströme entweder zugelassen oder haben diese lediglich begrenzt – jedoch nicht verhindert. Das stellt eine Belastung für jede Installation dar. Das geschützte Equipment hinter der Funkenstrecke erleidet einen Spannungseinbruch für die Zeit des Stromflusses, der bei empfindlichen Geräten

Fehlfunktionen hervorrufen kann. Die netzseitigen Komponenten vor der Funkenstrecke werden mit einem kurzzeitigen Kurzschluss-Strom belastet, der ein Vielfaches des eigentlichen Nennstroms betragen kann und bis zum Auslösen des vorgelagerten Überstromschutzes führen kann. Hinzu kommt, dass auch der Ableiter selbst durch den Energieeintrag aus Folgeströmen stark beansprucht wird und verschleißt. Daher ist eine netzfolgestromfreie Funkenstrecken-Technologie von großem Vorteil für die Maximierung der Verfügbarkeit und die Schonung der gesamten Installation – inklusive des Ableiters selbst. Die neuen Blitzstromableiter von Phoenix Contact mit Safe Energy Control sind netzfolgestromfrei – damit bieten sie einen optimalen Schutz für jede Installation (Abb.4).

Auf einen Blick:

Netzfolgestromfreie Funkenstrecken-Technologie von Phoenix Contact

- ▶ maximiert die Verfügbarkeit der geschützten Anlage und Verbraucher
- ▶ minimiert den Einfluss auf die Installation und die Versorgung
- ▶ erhöht die Robustheit und damit die Langlebigkeit des Ableiters.

Blitz- und Überspannungsschutz mit der Ableiterfamilie „Safe Energy Control“ wird dadurch leistungsfähiger und langlebiger.

Autor:

Dipl.-Phys. Claas Rittinghaus,
Product Marketing Überspannungsschutz
Trabtech

Phoenix Contact GmbH & Co. KG
32825 Blomberg

Fotos/Grafiken: Phönix-
Contact

www.phoenixcontact.com

