Modularer Blitz- und Überspannungsschutz

Für den Schutz von Stromversorgungsanlagen steht eine Gerätefamilie von modularen Überspannungsschutzgeräten zur Verfügung (Bild ❶). Bei ihnen befinden sich steckbare Blitzstromableiter mit elektronisch getriggerten Funkenstrecken (Typ 1) sowie steckbare Überspannungsableiter auf Varistor-Basis (Typ 2) in einem gemeinsamen Basiselement.

Anforderungen

Für den Schutz von elektrischen und elektronischen Geräten sind leistungsfähige Überspannungsschutzgeräte erforderlich. Folgende Anforderungen müssen erfüllt werden:

- Hohe Stromtragfähigkeit für Stoßströme
- Wirkungsvolle Begrenzung von Überspannungen
- Schnelle Reaktionszeit.

Blitzschutzklasse I gemäß DIN VDE 0185-100 ist die höchste Anforderungsklasse für Überspannungsschutzgeräte. Verbraucheranlagen sowie die daran angeschlossenen Geräte müssen auch bei Blitzströmen bis zu 200 000 A sicher vor Beschädigungen geschützt sein. Die hier vorgestellte Gerätefamilie Flashtrab compact von Phoenix Contact erfüllt die Anforderungen der Blitzschutzklasse I und kann deshalb für alle Anwendungen eingesetzt werden. In Überspannungsschutzgeräten werden vorrangig Funkenstrecken, Varistoren, gasgefüllte Überspannungsableiter (ÜsAg) und Suppressordioden eingesetzt. Die technischen Eigenschaften der einzelnen Bauelemente sind zum Teil sehr unterschiedlich:

Funkenstrecken haben ein hohes Ableitvermögen für Stoßströme – ihre Reaktionszeit ist jedoch nicht so gering wie die Reaktionszeit von Varistoren oder Suppressordioden.

Varistoren und Suppressordioden zeichnen sich durch sehr kurze Reaktionszeiten aus – sie können aber nicht so hohe Stoßströme tragen wie Funkenstrecken.

Die geschickte Kombination von unterschiedlichen Bauelementen ist für die Funktion eines Überspannungsschutzsystems von entscheidender Bedeutung. Stand der Technik sind daher **mehrstufige Überspannungsschutzschaltungen:**

- 1. Schutzstufe: Typ 1 – Ableiter (Grobschutz: Funkenstrecke)
- 2. Schutzstufe: Typ 2 – Ableiter (Mittelschutz: Varistor, ÜsAg)
- 3. Schutzstufe: Typ 3 – Ableiter (Feinschutz: Varistor, Suppressordiode, ÜsAg)

Die international gültigen Normen für Überspannungsschutzgeräte (DIN VDE, EN, IEC) bezeichnen die unterschiedlichen Ableiterklassen kurz mit „T1“, „T2“ und „T3“.

Koordination

Bei mehrstufigen Überspannungsschutzschaltungen müssen die einzelnen Schutzstufen miteinander koordiniert werden. Eine einfache Möglichkeit hierzu ist die Verwendung von Entkopplungselementen wie Spulen oder Leitungsinduktivitäten. Die Aktive Energiesteuerung AEC (Active Energy Control) ermöglicht eine wirkungsvolle und Platz sparende Koordination ohne Entkopplungselemente [1]. Durch das AEC-Prinzip können elektronisch getriggerte Funkenstrecken (Typ 1) und varistorbasierte Überspannungsableiter (Typ 2) direkt nebeneinander angeordnet werden.

Steckbare Ableiter

Die Blitz- und Überspannungsschutzkombination ist für temporäre Überspannungen bis 350 V ausgelegt, da in Stromversorgungssystemen außerhalb Mitteleuropas zeitweilige Überspannungen mit Spitzenwerten über 300 V auftreten können. Trotz dieser Auslegung bleibt der Schutzpegel stets unter 1,5 kV.

Alle Funkenstrecken und varistorbasierten Überspannungsableiter des Schutzgeräts sind steckbar und drehbar ausgeführt (Bild ❷). Diese Eigenschaften ermöglichen Isolationsmessungen an der Verbraucheranlage, ohne dass durch Ab- und Anklemmen der Leiter in die Installation eingegriffen werden muss. Darüber hinaus ist ein schneller und kostengünstiger Austausch möglich, falls ein Ableiter beschädigt sein sollte.

Da Ableiter und Basiselement drehbar sind, kann die Installation in nahezu jeder Schaltschrankumgebung erfolgen – unabhängig davon, ob die Anschlussleitungen von oben oder unten an die Ableiter herangeführt werden (Bild ❸). Doppelstockklemmen ermöglichen zudem eine „V“-förmige Verdrahtung. Dadurch lassen sich Zusatzspannungen vermeiden, die bei Anschluss „im Stich“ auftreten.

Weiterhin kommen **gekapselte Funkenstrecken** zum Einsatz, bei denen das Austreten von ionisierten Gasen sicher verhindert wird. Auf Grund ihres konstruktiven Aufbaus lassen sich Netzfolgeströme auf ein Minimum begrenzen. In den meisten Anwendungsfällen tritt gar kein Netzfolgestrom auf. Daher bleiben auch kleine Anlagensicherungen unbeeinflusst. Ist die Anlagensicherung nicht größer ist als 315 A, kann auf eine zusätzliche Vorsicherung verzichtet werden.

Die Elemente zum Überspannungsschutz werden thermisch überwacht, wobei die mechanischen **Statusanzeigen ohne Hilfsenergie** auskommen. Im Basiselement befindet sich zusätzlich ein potentialfreier Wechslerkontakt, über den der Zustand der Ableiter abgefragt werden kann (Bild ❹).



❶ Das Schutzgerät besteht aus einem Basiselement sowie durchgängig steckbaren Ableitern vom Typ 1 und Typ 2



❷ Steckbare Schutzelemente: Summenstrom-Funkenstrecke, Blitzstromableiter und Überspannungsableiter

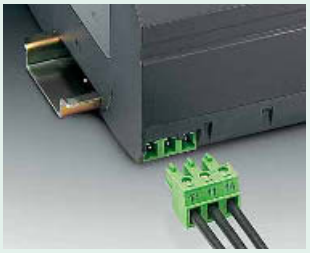


❸ Anschlussleitungen können aus jeder Richtung herangeführt werden, da Basiselement und Ableiter drehbar sind

Prüfung

Für eine dauerhafte und sichere Funktion von elektrischen Anlagen haben regelmäßige Überprüfungen im Sinne einer vorausschauenden Instandhaltung große Bedeutung. DIN VDE 0185-3 sowie 0185-4 fordern im Rahmen der Wartung von Blitzschutzanlagen wiederkehrende Prüfungen aller Überspannungsschutzkomponenten. Hierfür waren früher oft nur Sichtprüfungen möglich.

Die durchgängig steckbaren Ableiter erlauben hingegen eine umfassende elektrische Prüfung, für die das Prüfgerät Checkmaster geeignet ist (Bild ❺). Es hat auswechselbare Prüfaufnahmen für die unterschiedlichen Bauformen der steckbaren Ableiter. Der Typ des zu prüfenden Ableiters wird mit einem Barcode-Scanner detektiert. Eine Tastatur ermöglicht die Eingabe zusätzlicher Informationen wie Einbauorte oder Alphanumeriken. Nach dem Einstecken eines Ableiters in die Prüfaufnahme, werden alle enthaltenen Bauelemente mit Hilfe einer programmierbaren Hochspannungsquelle automatisch auf Funktionstüchtigkeit getestet. Sogar getriggerte Funkenstrecken und deren Zündelektronik



❹ Die Fernmeldung der Ableiterzustände erfolgt über einen integrierten potentialfreien Wechslerkontakt



❺ Automatisches Testgerät für steckbare Überspannungsableiter

Fotos: Phoenix Contact

können umfassend elektrisch geprüft werden.

Das Prüfgerät verfügt über eine Datenbank, in der die Toleranzgrenzen der einzelnen Ableiter abgelegt sind. So ist das Ergebnis der Funktionsprüfung nicht nur eine einfache „OK/Defekt“-Aussage. Sollte beispielsweise die Toleranzgrenze eines Ableiters erreicht sein, erfolgt eine Meldung. Das Erreichen der Toleranzgrenze bedeutet nicht, dass der Ableiter funktionsunfähig ist, jedoch wird im Sinne einer vorausschauenden Instandhaltung ein Austausch empfohlen.

Alle Prüfergebnisse werden durch LED sowie auf einem LC-Display angezeigt und in einem Prüfprotokoll abgelegt, das mit einem PC ausgelesen und weiterverarbeitet werden kann.

Sowohl die Firmware als auch die Datenbank des Prüfgeräts lassen sich an zukünftige Ableitervarianten anpassen. Auch für veränderte mechanische Bauformen sind geeignete Prüfaufnahmen nachrüstbar.

Literatur

[1] *Wetter, M.*: Blitzstromableiter und Überspannungsleiter aktiv koordiniert. Elektropraktiker, Berlin 54(2000)7, S. 590-592

H. Heckler

In der Praxis nicht bestanden

Steckdosentester ohne Schutzleiterprüfung

Der im Bild ❶ gezeigte einphasige Steckdosentester ist ein einfaches und zweckmäßiges Prüfgerät für Haushalt und Gewerbe. Ein gleichwertiges einfaches Prüfgerät für CEE-Dreiphasenwechselstrom-Steckdosen wäre ebenso zweckmäßig. Leider erfüllt der Steckdosentester im Bild ❷ die Forderungen nicht.

1-phasiger Steckdosentester

Unkompliziert können mit diesem Gerät Funktion und Sicherheit von Schukosteckdosen geprüft werden. Diese einfache Prüfmethode ersetzt keinesfalls die gesamte Prüfung nach der Betriebssicherheitsverordnung bzw. BGV A3 (früher VBG 4). Für zusätzliche regelmäßige Kontrollen, auch durch einen Hausmeister, z. B. als elektrotechnisch unterwiesene Person, kann dieses Gerät jedoch ein wichtiges Hilfsmittel sein.

3-phasiger Steckdosentester

Dieses Gerät ist praktisch ein „Phasenprüfer mit Drehfeldanzeige“. Die wichtigste Prüfung, der Nachweis, dass der Schutzleiter der jeweils kontrollierten Steckdose seine Aufgabe ordnungsgemäß verrichtet, fehlt leider. Nicht erkannt werden

- das völlige Fehlen des Schutzleiters und somit
- das Vertauschen von Neutralleiter und Schutzleiter .

Das „Prüfgerät“ täuscht seinem Anwender vor, dass die zum Nachweis der Sicherheit nötigen Prüfgänge vorgenommen werden. Eine gefährliche Sache. Es ist aus unserer Sicht ein Arbeitsmittel, das die Vorgabe der BetrSichV „Der Arbeitgeber hat sicherzustellen, dass Arbeitsmittel nur benutzt werden, wenn sie … für die vorgesehene Verwendung geeignet sind“ und auch die Vorgaben von DIN VDE 0411/413 nicht erfüllt. Er darf somit nicht angewandt werden. Völlig unverständlich ist, dass der Tester ein CE-Zeichen trägt. Gehören die Möglichkeit der richtigen praktischen sowie der arbeitsschutzgerechten Anwendung und das Erfüllen der angekündigten Aufgabe nicht zu den Merkmalen, die bei einer Prüfung vor dem „In den Verkehr bringen“ durch Hersteller/Händler mit zu beurteilen sind?

Notwendige Maßnahmen

In der Bedienungsanleitung wird dann im Bewusstsein dieser Mängel „ordnungsgemäß“ darauf verwiesen, dass vor seinem Einstecken in die zu prüfende Steckdose deren Schutzleiterkontakt mit Hilfe eines Phasenprüfers auf Spannungsfreiheit zu testen ist.

Die 3. Sicherheitsregel weist eindeutig darauf hin, dass in NS-Netzen die Spannungsfreiheit nur mit einem 2-poligen Spannungsprüfer nachgewiesen werden darf.

Somit kann dem Hersteller/Vertreiber nur empfohlen werden:

1. Einziehung und Rückholung des 3-Phasen-Steckdosentesters.
2. Verbesserung der Konstruktion, um der Funktion als Prüf- und Testgerät gerecht zu werden.

Inzwischen hat sich der Vertreiber des Geräts für die Hinweise bedankt und wird diese berücksichtigen.

H.- J. Becker



❶ Einphasen-Steckdosentester



❷ Dreiphasen-Steckdosentesters 16 A