

Überspannungsschutz für die MSR-Technik

Der Blitz- und Überspannungsschutz leistet einen signifikanten Beitrag zur hohen Verfügbarkeit elektrischer Anlagen. Ein wirksames Schutzkonzept endet aber nicht mit dem Schutz der Stromversorgungsleitungen, sondern schließt Signale der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik (MSR-Technik) mit ein.

Besondere Anforderungen

Die Überspannungsschutzgeräte Plugtrab PT von Phoenix Contact wurden eigens für den umfassenden Schutz von MSR-Leitungen konzipiert. Sie sind zweiteilig aufgebaut – jedes Modul besteht aus einem Basiselement und einem Schutzstecker. Um die Produktvielfalt und somit die Lagerkosten gering zu halten, sind die Basiselemente universell einsetzbar.

Insbesondere in der MSR-Technik mit ihren zahlreichen Signalleitungen muss sich der Überspannungsschutz komfortabel, sicher und schnell installieren lassen. Häufig werden mehrere Schutzgeräte nebeneinander verbaut. Da sich die Ableiter äußerlich oft nur in der Artikelbezeichnung unterscheiden, ist es wichtig, dass eine mechanische Kodierung ein Fehlstecken verhindert. Die Basiselemente werden beim ersten Einstecken automatisch auf die richtige Spannungsebene kodiert (Bild 1).

Ohne Signalbeeinflussung

Der zweiteilige Aufbau der Überspannungsschutzgeräte vereinfacht auch den Servicefall. Beispielsweise lassen sich die Ableiter im Überlastungsfall ohne Eingriff in die Installation austauschen. Da der Schutzstecker einfach herausgezogen werden kann, sind ferner elektrische Prüfungen der Schutzelemente mit einem Prüfgerät oder Isolationsmessungen in der Anlage problemlos möglich. Voraussetzung muss dabei jedoch sein, dass durch das Entfernen des Schutzsteckers das Signal weder unterbrochen noch beeinflusst wird. Aufgrund der Anforderungen an

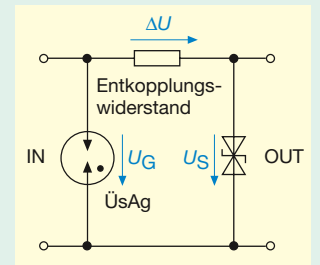
ein schnelles Ansprechen bei Überspannungen sowie einem hohen Ableitvermögen sind Überspannungsschutzgeräte mehrstufig aufgebaut (Bild 2). Im Fall einer Überspannung begrenzt die Supressordiode so lange, bis die Summe aus Restspannung der Supressordiode U_S und dem Spannungsabfall an den Entkopplungswiderständen ΔU , der Ansprechspannung des Gasentladungsableiters (ÜsAg) U_G entspricht. Durch das Ansprechen des ÜsAg wird die Überspannung nahezu kurzgeschlossen. Würden sich alle diese Bauelemente im Schutzstecker befinden, wird beim Ziehen des Steckers zwar der Signalkreis nicht unterbrochen, die Impedanz des Systems aufgrund der entfernten Widerstände jedoch deutlich verändert. Dieses kann vor allem bei impedanzempfindlichen Signalkreisen, wie zum Beispiel Temperaturmessungen, eine Messwertverfälschung verursachen. Bei den Plugtrab PT sind die Entkopplungswiderstände im Basiselement integriert. Diese Konstruktion ermöglicht ein Stecken und Ziehen der Schutzstecker ohne Signalbeeinflussung.

Alternative Schirmung

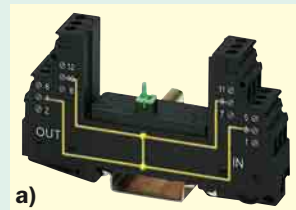
Wenn die Übertragung der Mess-Signale über lange Strecken erfolgt, treten häufig Potentialunterschiede auf. Diese wiederum führen zu Ausgleichsströmen auf den Kabelschirmen, wenn sie beidseitig auf Erdpotential gelegt werden. Für den Fall, dass keine Möglichkeit zu einem Potentialausgleich besteht, stehen spezielle Basiselemente zur Verfügung (Bild 3). Bei den Varianten PT+F-BE wird das Schirmpotential indirekt über einen Gasentladungsableiter geerdet, sodass keine störenden Ausgleichströme auftreten können. Kommt es



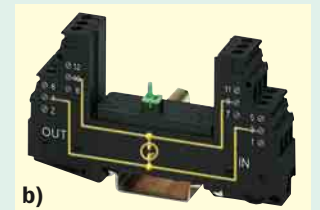
1 Ein integrierter Kodierstift verhindert ein Fehlstecken



2 Prinzipschaltung eines Überspannungsschutzgeräts für die MSR-Technik mit Gasentladungsableiter (ÜsAg) und Supressordiode



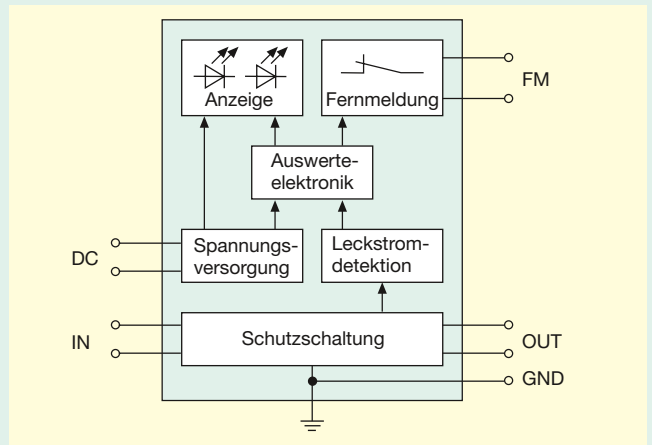
a)



b)

3 Neben dem Standard-Basiselement (a) gibt es eine Variante (b), die das Schirmpotential nicht über die Hut-schiene, sondern indirekt über einen Gasentladungsableiter erdet

Fotos: Phoenix Contact



4 Blockschaltbild einer integrierten Statusüberwachung eines Überspannungsschutzgeräts für die MSR-Technik

zwischen Kabelschirm und Erdpotential zu einer Überspannung, wird die Schutzkomponente leitend und verhindert somit weiteres Einkoppeln auf den Signalkreis.

Status im Blick

Die Norm IEC 62305-3 Teil E7 „Wartung und Prüfung von Blitzschutzsystemen“ empfiehlt, dass Überspannungsschutzgeräte regelmäßig geprüft werden sollen. Dies lässt sich verhältnismäßig einfach über eine Sicht-

prüfung durchführen, wenn das Schutzgerät eine Statusanzeige besitzt. Dies ist beispielsweise bei Typ-2-Ableitern auf Varistorbasis zum Schutz der Stromversorgung heutzutage Stand der Technik. Die Statusanzeige basiert in diesem Fall auf der Tatsache, dass Varistoren bei Überlast ein Alterungsverhalten zeigen, welches sich durch eine Erhöhung des durch sie fließenden Leckstroms bemerkbar macht. Ohmsche Verluste bewirken eine Erwärmung der Varistoren, die gekoppelt an thermische Abtrennvorrichtungen eine opti-



5 Die integrierte Statusanzeige macht einen defekten Ableiter von außen sichtbar

sche Fehlersignalisierung ermöglicht. Die Defektmeldung von Ableitern für MSR-Kreise ist hingegen eine technische Herausforderung und eine integrierte Statusanzeige eher die große Ausnahme. Die Ursache liegt darin, dass – im Gegensatz zu Schutzanwendungen für Stromversorgungen – die zur Verfügung stehende elektrische Leistung in MSR-Kreisen viel geringer ist. Somit lässt sich nicht sicherstellen, dass eine signifikante Temperaturerhöhung der Bauelemente im Signalkreis auftritt, beispielsweise in einer Stromschleife mit 0 bis 20 mA. Die thermische Überwachung der Komponenten im Überspannungsschutzgerät scheidet als zuverlässige Methode zur Zustandsüberwachung aus. Überspannungsschutzgeräte für die MSR-Technik sind in der Regel eine Kombination aus Gasentladungsableiter (ÜsAg) und Suppressordiode. Die Suppressordiode sorgt für das schnelle Ansprechen des Schutzgeräts, ist jedoch aufgrund ihres relativ niedrigen Ableitvermögens oft die schwächste Komponente. Sie zeigt bei Überlast ebenfalls deutliche Alterserscheinungen, die sich als Zunahme der fließenden Leckströme äußert. Sollen die Leckströme über die Suppressordiode detektiert werden, ist eine externe Stromversorgung notwendig, denn ein Signalkreis der MSR-Technik bietet nicht genügend Leistung (Bild 4). Darüber hinaus darf keine Energie aus dem Signalkreis entnommen werden, da es sonst zu Messwertfälschungen kommen kann. Das Anliegen der externen Spannungsversorgung wird durch eine

grüne LED im Schutzstecker signalisiert. Die Auswertelektronik ist in der Lage, Ableitströme von schädigungsbedingten Leckströmen zu unterscheiden. Sobald auftretende Leckströme eine Größe von 100 µA überschreiten, wird dieses als Defekt erkannt und am Gerät durch eine rote LED sowie zusätzlich über einen potentialfreien Fernmeldekontakt angezeigt (Bild 5).

Eigensichere Stromkreise

In explosionsgefährdeten Bereichen hat sich auf dem Gebiet der MSR-Technik die Zündschutzart Eigensicherheit Exi als sekundäre Schutzmaßnahme bewährt. Dabei werden gleichzeitig Spannung, Strom und die im Fehlerfall auftretende Energie begrenzt, sodass zu keiner Zeit die Mindestzündenergie erreicht wird. Überspannungen, die aufgrund von Schalthandlungen oder Blitzentladungen entstehen, können in Anlagen mit explosionsgefährdeten Bereichen zu gefährlichen Reaktionen bis hin zu Explosionen führen. Dem Einsatz von Überspannungsschutzgeräten kommt daher vor allem in sicherheitsrelevanten Anlagen besondere Bedeutung zu. Schutzgeräte für diesen Anwendungsbereich müssen von einem unabhängigen Prüfinstitut eigens zugelassen werden. Die Komponenten Plug-trab PT EX(I) sind von der KEMA für diese Anwendungen zertifiziert.

Fazit

Ein Ausfall von Signalkreisen der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik aufgrund von Überspannungen kann große Schäden zur Folge haben. Bei der Wahl von Überspannungsschutzgeräten für die MSR-Technik ist zu empfehlen, dass neben der Erfüllung technischer Spezifikationen auf eine komfortable Installation geachtet wird. Zudem bieten eine Spannungskodierung der Schutzstecker sowie integrierte Statusanzeigen gekoppelt mit einem potentialfreien Fernmeldekontakt hohe Installationssicherheit sowie die Möglichkeit, die Geräte in Condition-Monitoring-Systeme einzubinden. *J. Willmann*

Nutzen von Visualisierungen bei der Lichtplanung

Immer wieder taucht die Frage auf, ob man fotorealistische Visualisierungen bei der Lichtplanung braucht. In den letzten Jahren ist auf diesem Tätigkeitsfeld eine deutliche Tendenz hin zur Visualisierung zu erkennen. Dennoch diskutieren Fachleute darüber, was Fotorealismus ist, ob es ihn überhaupt gibt und wozu er dient.

Normative und gestaltende Lichtplanung

Die in der Einleitung angesprochene Diskussion ließe sich viel weiter unten ansetzen. Nämlich mit der Frage, was Lichtplanung ist und welchem Zweck sie dient. Grundanforderung an die Lichtplanung ist es, Licht zu machen. Beschränkt man sich auf das künstliche Licht, was übrigens ein häufiger Fehler bei der Lichtplanung ist, dann geht es also darum, wo welche Leuchten platziert werden sollen und wie viele

davon nötig sind. Europäische und nationale Normen sowie Vorschriften legen die zu erfüllenden Beleuchtungsstärke-Niveaus und Verhältnisse fest. Zunehmend spielen in ihnen auch wartungsrelevante sowie energetische Qualitätskriterien eine Rolle. Die Vorschriften dienen dem Zweck, Mindeststandards zu definieren. Das geht nur nachweisbar und über numerische Indikatoren. Im Übrigen ist es mittlerweile schwierig, Licht zu planen und dabei auch alle einzuhaltenden Bedingungen gleichermaßen zu