

WAGO-Überspannungsschutz

WAGO-Überspannungsschutz zur Erhöhung der Betriebssicherheit und Verfügbarkeit

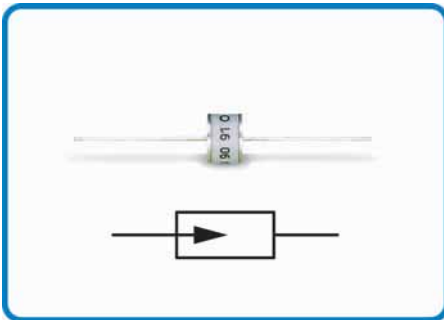
Überspannungsimpulse in Mess-, Daten-, Steuer- und Versorgungsleitungen sind oftmals die Ursache für Betriebsstörungen durch Ausfälle in der Elektrik oder Elektronik. Diese Überspannungen, erzeugt durch Schaltvorgänge in elektrischen Anlagen oder Blitzentladungen, nennt man auch transiente Spannungen oder Transienten. Die Maßnahmen zum Schutz von Anlagen und Geräten können, je nach Anwendung, in

- Grobschutz
- Mittelschutz
- Feinschutz

untergliedert werden, wobei die Grenzen zwischen den Schutzarten „fließend“ sind. Für die Realisierung der Schutzmaßnahmen bedeutet dies zur Ableitung der transienten Überspannung, je nach Schutzart, den Einsatz verschiedener Bauelemente. In der Praxis haben sich für diese Maßnahmen die nachfolgend beschriebenen Bauelemente bewährt:

Gasableiter

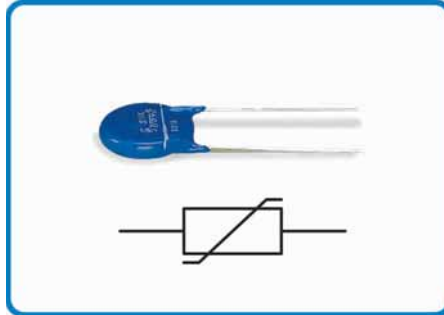
Der Gasableiter hat zwei Elektroden in einem unter Edelgasdruck stehenden Keramik- oder Glasröhrchen.



Bei Erreichen der Zündspannung wird durch die Ionisierung des Gases der Überspannungsableiter niederohmig. Im gezündeten Zustand fällt am Gasableiter eine Bogenbrennspannung zwischen 10 und 30 V ab, und es kann ein Netzfolgestrom fließen. Dieser Folgestrom muss durch geeignete Maßnahmen, z. B. Vorschaltung einer Sicherung, begrenzt werden. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Nennspannung des zu schützenden Netzes größer als DC 12 V und der Nennstrom der Spannungsversorgung bzw. des zu schützenden Stromkreises größer als 100 mA ist.

Varistor

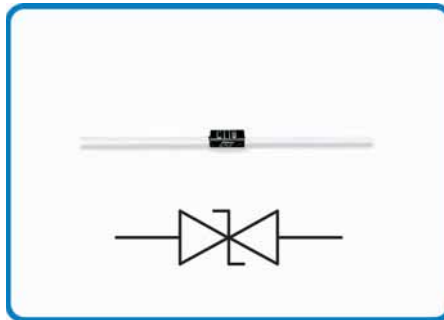
Varistoren sind spannungsabhängige Widerstände, die nach Überschreiten ihrer „Nennspannung“ für den oberhalb der Nennspannung liegenden Spannungsbereich niederohmig werden und somit Überspannungen durch große Ableitströme „abschneiden“ können.



Varistoren können altern und werden dann auch im unteren Spannungsbereich allmählich niederohmig. Diese Erscheinung tritt in der Regel jedoch nur dann auf, wenn Transienten sehr häufig über einen Varistor abgeleitet werden. In diesem Fall sind sie in gewissen Zeitabständen auszuwechseln.

Suppressordiode

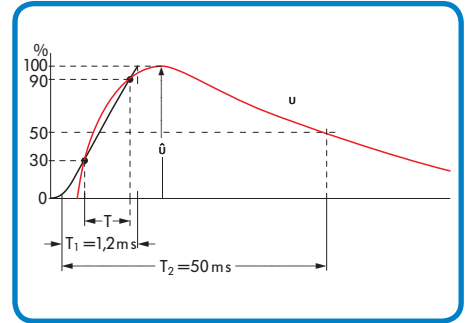
Suppressor- oder auch Transildioden arbeiten ähnlich wie herkömmliche Zener-Dioden.



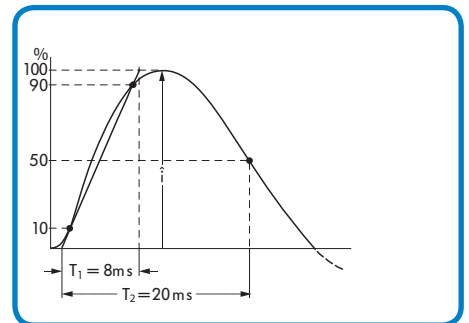
Nach Überschreiten der Nenndurchbruchspannung (in Sperrichtung) wird die Diode leitend. Gegenüber Zener-Dioden zeichnen sich Suppressordioden durch eine höhere Stromtragfähigkeit und schnellere Ansprechzeiten im ps-Bereich aus.

Prüfimpuls

Um Aussagen über die Effektivität von Schutzmaßnahmen in Bezug auf das Ableitvermögen und die Spannungsbegrenzung klassifizieren zu können, werden Überspannungsableiter mit genormten Prüfimpulsen beaufschlagt. Die Prüfimpulse sind in Form und Höhe durch die IEC 60060-1/DIN VDE 0432 Teil 2 festgelegt. Vorzugsweise wird als Spannungsimpuls der 1,2/50 und als Stromimpuls der 8/20 genutzt.



Spannungsimpuls 1,2 / 50
nach IEC 60060-1 / DIN VDE 0432 T. 2



Stromimpuls 8 / 20
nach IEC 60060-1 / DIN VDE 0432 T. 2

Einsatzempfehlungen

Die Vorteile des Gasableiters liegen in der hohen Strombelastbarkeit. Sie sind daher besonders gut für den Grobschutz geeignet. Ein Nachteil, speziell im Mittelschutz, ist die relativ lange Ansprechzeit sowie der Netzfolgestrom.

Bei wesentlich kürzeren Ansprechzeiten haben Varistoren jedoch geringere Ableitströme und sind daher nur bedingt als Grobschutz, besonders gut aber als Mittelschutz geeignet.

Wenn bei elektronischen Geräten die Anschlussleitungen bereits mit einem Feinschutz ausgerüstet sind, reichen in der Regel Grob- und Mittelschutzmaßnahmen aus, andernfalls werden für den Feinschutz Suppressordioden mit ihren sehr kurzen Ansprechzeiten eingesetzt. WAGO AUTOMATION bietet ein komplettes Programm an Reihenklammern mit integrierten Ableitern für Grob-, Mittel- und Feinschutz.

Je nach Anwendung kann zwischen den vorgenannten Ableitern gewählt werden. Sie sind in den Reihenklammern zwischen den Klemmstellen und der Tragschiene elektrisch geschaltet. Beim Aufsetzen der Klemme auf die geerdete Tragschiene wird somit der gewünschte Überspannungsschutz automatisch sichergestellt.



Doppelstockklemme mit Varistor,
direkte Ableitung auf die Tragschiene TS 35

Sehr häufig wird aus Kostengründen nur ein Ableiter eingesetzt. Da jedoch ein Ableiter allein nicht mehrere Schutzfunktionen optimal übernehmen kann, sind Kombinationen sinnvoll. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass zwischen den einzelnen einstufigen Schutzfunktionen eine ausreichende Entkoppelung durch Induktivitäten oder Widerstände vorhanden ist.

Neben den einstufigen Ableitern bietet WAGO AUTOMATION praxisgerecht auch mehrstufige, auf Basisklemmenblöcke aufsteckbare Ableiter an. Die Basisklemmenblöcke werden auf die Tragschiene montiert und bieten alle Vorteile der CAGE CLAMP®-Anschlussstechnik, wie z. B. eine sichere und wartungsfreie Verbindung der Signalleitungen mit einem Querschnittsbereich von 0,08 mm² ... 2,5 mm².



Steckbare Überspannungsableiter mit
optischer Ausfallanzeige

Eine Sonderstellung nehmen Störschutz-Bausteine ein.

Neben dem Überspannungsschutz ist ein Filter integriert, der das Eindringen von hochfrequenter Störenergie über die Zuleitungen bzw. das Austreten von Störenergie auf die Versorgungsleitungen verhindern soll. Wesentlicher Bestandteil eines Filters ist ein LC-Netzwerk, wodurch eine Fehlanpassung der Filterimpedanz an die Impedanz des Störpfades bewirkt wird. Auf diese Weise wird die Störung jeweils in Richtung der Störquelle reflektiert.

Definition einiger wichtiger technischer Begriffe

Betriebsnennspannung (U_{BN})

Die Betriebsnennspannung entspricht der Spannung, die dauernd an die dafür gekennzeichneten Anschlussklemmen des Überspannungsschutz-Moduls angelegt werden darf. Wechselspannungen werden dabei als Effektivwert angegeben.

Betriebsspannung max. (U_{Bmax})

Die maximale Betriebsspannung entspricht der Spannung, die dauernd an die dafür gekennzeichneten Anschlussklemmen angelegt werden darf, ohne dass sich die Betriebseigenschaften ändern bzw. die Schutzelemente des jeweiligen Moduls aktiviert werden.

Nennstrom (I_N)

Der Nennstrom entspricht dem Strom, der dauerhaft über die dafür gekennzeichneten Anschlussklemmen des Überspannungsschutzwandlers geführt werden darf.

Nennableitstoßstrom (I_{SN})

Der Nennableitstoßstrom ist der Scheitelwert eines Stroms der Form 8/20 μ s (DIN VDE 0432 /10.78 Teil 3), der fünfmal in einem zeitlichen Abstand von 30 Sek. (VDE) über den Ableiter geführt werden kann, ohne diesen zu zerstören.

Max. Stoßstrom (I_{Smax})

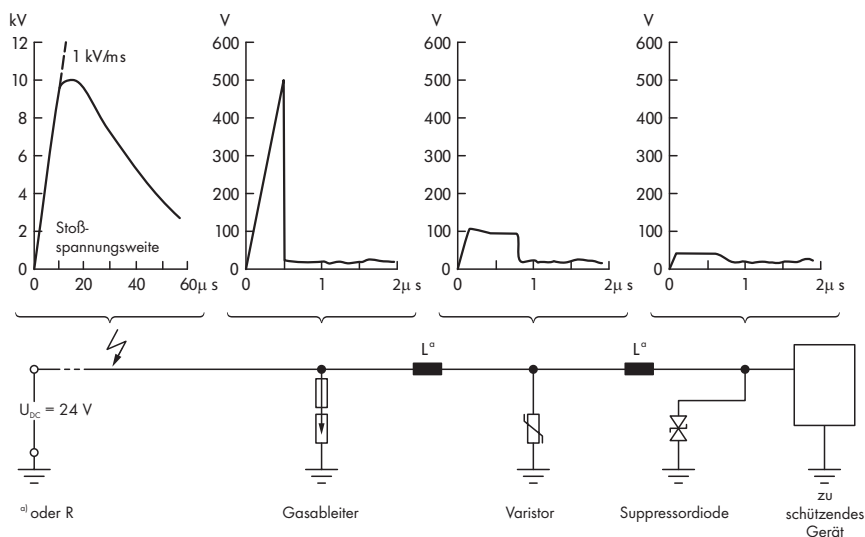
Der maximale Stoßstrom I_{Smax} ist der Scheitelwert eines Stroms der Form 8/20 μ s, der einmalig über den Ableiter geführt werden kann, ohne diesen zu zerstören.

Schutzpegel

Der Schutzpegel ist der jeweilige Scheitelwert der Restspannung bei Beaufschlagung mit dem Nennableitstoßstrom, der auf der „geschützten“ Seite des Ableiters auftritt.

Ansprechzeit (t_{an})

Die Ansprechzeit basiert im wesentlichen auf den physikalischen Gegebenheiten der verwendeten Ableiter und ist abhängig von der Steilheit der Stoßspannung. Die Angaben beziehen sich auf eine Spannungsanstiegsgeschwindigkeit von 1 kV/ μ s.



Funktionsdiagramm eines mehrstufigen Überspannungsschutzbausteines