

# Applications Anwendungen

## PSpice model for surge arresters PSpice-Modell für Überspannungsableiter

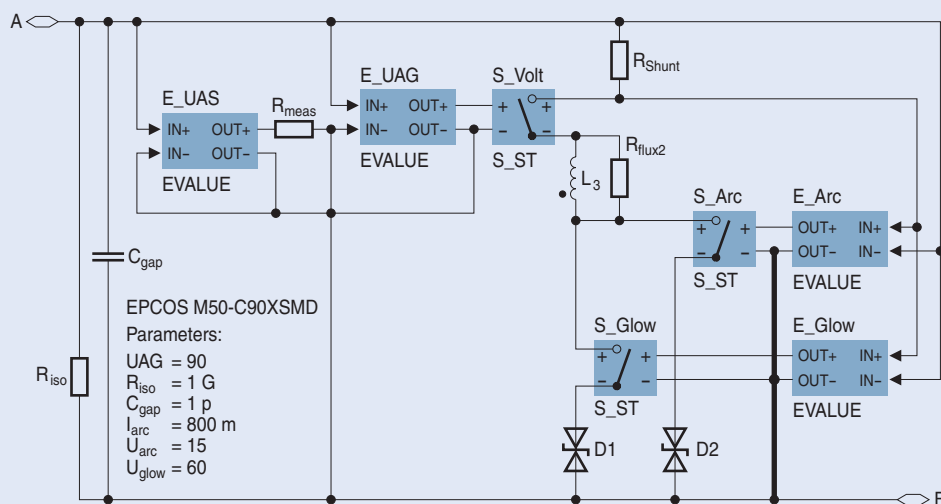


Figure / Bild 1

### Simulation of surge arrester

PSpice model for surge arresters – analog behavioral model for circuit simulation

The EPCOS PSpice model for surge arresters allows users to fit surge arresters into their designs at an early stage of development. Before the first prototype is built the model allows designers to simulate any effects which may occur during normal operation as well as the behavior of the entire circuit under surge. This offers significant advantages such as cost savings and shorter development times for new designs.

A PSpice model is available upon request for every arrester from the EPCOS product range.

### Applications

- Analog circuit simulation
- System design and verification
- Functional verification
- Surge simulation

### Simulation von Gasableitern

PSpice-Modell für Überspannungsableiter – Modell für analoge Schaltkreissimulation

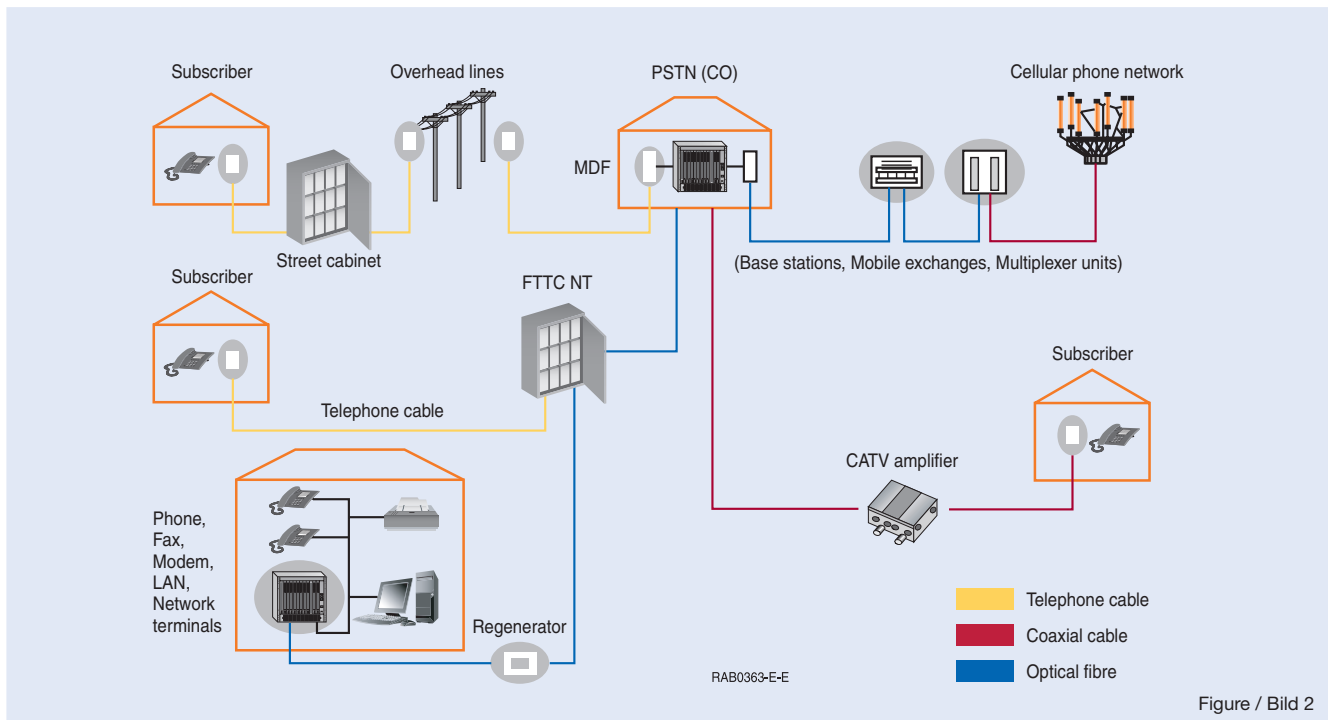
Das EPCOS PSpice-Modell für Überspannungsableiter ermöglicht Nutzern bereits in einer frühen Entwicklungsphase ihrer Designs, Ableiter in ihre Entwürfe zu integrieren. Bevor der erste Prototyp aufgebaut wird, können in einer Überspannungssimulation die unter normalen Anwendungsbedingungen möglicherweise auftretenden Effekte sowie das Verhalten der gesamten Schaltung getestet werden. Damit steht ein Instrument zur Verfügung, mit dessen Hilfe sich Entwicklungszeiten weiter verkürzen und Kosten senken lassen.

Von jedem Ableiter aus dem EPCOS Lieferprogramm kann auf Anfrage ein PSpice-Modell zur Verfügung gestellt werden.

### Anwendungen

- Anlogschaltungssimulation
- System-Design und Verifikation
- Funktionale Verifikation
- Überspannungssimulation

# Applications Anwendungen



Gas-filled surge arresters are classical components for protecting the installations of the telecommunications. It is essential that IT and telecommunications systems – with their high-grade but sensitive electronic circuits – be protected by arresters. They are thus fitted at the input of the power supply system together with varistors and at the connection points to telecommunication lines. They have become equally indispensable for protecting base stations in mobile telephone systems as well as extensive cable television (CATV) networks with their repeaters and distribution systems.

These protective components are also indispensable in other sectors:

- In AC power transmission systems, they are often used with current-limiting varistors
- In customer premises equipment such as DSL modems, WLAN routers, TV sets and cable modems
- In air-conditioning equipment

The integral black-box concept offers graduated protection by combining arresters with varistors, PTC thermistors, diodes and inductors to create an ideal solution for many applications.

In der Telekommunikation stellen gasgefüllte Überspannungsableiter das klassische Bauelement für den Schutz der Telekommunikationsanlagen dar. Für die mit hochwertiger, aber auch empfindlicher Elektronik ausgestatteten IT- und Telekommunikationssysteme ist der Schutz mit Ableitern obligatorisch. Dies gilt sowohl am Eingang der Netzspannungsversorgung in Verbindung mit Varistoren als auch für den Anschluss der Nachrichtenübertragungsleitungen. Basisstationen für den Mobilfunk sowie großräumige Kabelfernsehnetze (CATV) mit ihren Zwischenverstärkern und Verteilern kommen ohne Schutz durch Überspannungsableiter nicht mehr aus.

Auch in anderen Branchen sind diese Schutz-Bauelemente unverzichtbar:

- Für die Energieübertragung mit Wechselstrom – oft in Verbindung mit Varistoren, die zur Begrenzung des Stroms erforderlich sind
- In Teilnehmerendgeräten wie DSL-Modems, WLAN-Router, TV-Empfänger und Kabelmodems
- In Klimageräten

Darüber hinaus bietet die gebrauchsfertige sogenannte „Black Box“ – ein Staffelschutzkonzept aus Ableiter und z. B. Varistor, Kaltleiter, Diode und Induktivitäten – in vielen Fällen die ideale Lösung für Überspannungsschutz.

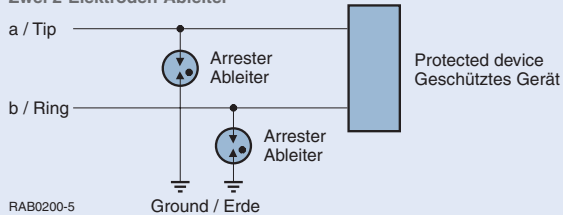
# Applications Anwendungen

## Telephone/fax/modem protection Telefon-/Fax-/Modem-Schutz

### Typical / Typisch:

- 230-V arrester/Ableiter
- 350-V arrester/Ableiter

#### Two 2-electrode arresters Zwei 2-Elektroden-Ableiter



#### One 3-electrode arrester Ein 3-Elektroden-Ableiter

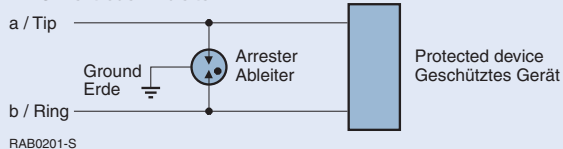


Figure / Bild 3

## Signal line protection Signalleitungsschutz

### Typical / Typisch:

- 75-V arrester/Ableiter
- 90-V arrester/Ableiter
- 230-V arrester/Ableiter

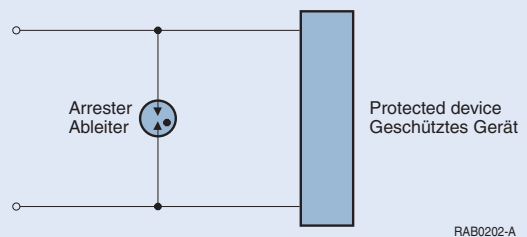


Figure / Bild 4

### Telephone/fax/modem protection

Telephones, faxes and modems are equipped with sophisticated but sensitive electronics. Typical circuits used to protect them with surge arresters are shown in **Figure 3**. These arresters protect against common-mode interference voltages, i.e. surge voltages that appear in both lines to ground. In the event of an overvoltage, the arrester protects both exchange lines by conducting the surge current away to ground.

### Signal line protection

Signal circuits are often run with no ground conductor. A 2-electrode arrester circuit located between the two signal lines prevents the formation of large potential differences at the input of the equipment to be protected before they can cause any damage (**Figure 4**). This circuit offers differential-mode protection.

### Telefon-/Fax-/Modem-Schutz

Telefonanlagen, Faxgeräte und Modems sind mit hochwertiger, aber auch empfindlicher Elektronik ausgestattet, die vor Überspannungen geschützt werden muss. Typische Schaltungen für den Schutz mit Ableitern zeigt **Bild 3**. Hierbei schützen die Ableiter gegen Gleichtakt-Störspannungen (common-mode protection), d.h. gegen Überspannungen, die auf beiden Leitungen gegen das Erdpotential auftreten. Dabei verbindet der Ableiter im Fall einer Beeinflussung die beiden Amtsleitungen mit dem Erdpotential.

### Signalleitungsschutz

Signalstromkreise werden häufig erdungsfrei geführt. Die Schaltung eines 2-Elektroden-Ableiters zwischen den beiden Signalleitungen am Eingang des zu schützenden Gerätes vermeidet größere Potentialunterschiede, die Schäden verursachen könnten (**Bild 4**). Diese Schaltung bietet Schutz vor Gegentakt-Störspannungen (differential-mode protection).

# Applications Anwendungen

## Basic circuit configurations Grundsaltungen

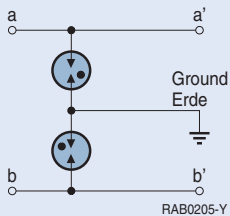


Figure / Bild 5

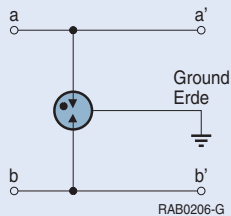


Figure / Bild 6

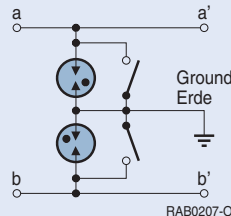


Figure / Bild 7

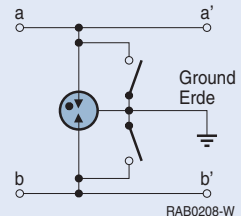


Figure / Bild 8

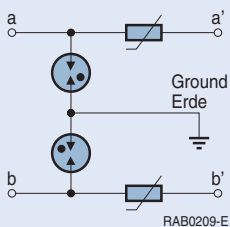


Figure / Bild 9

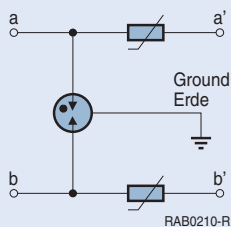


Figure / Bild 10

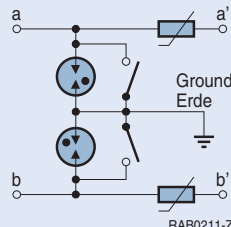


Figure / Bild 11

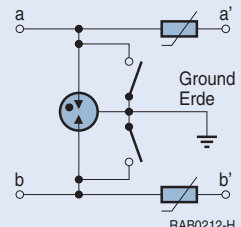


Figure / Bild 12

### Protective circuits

The following basic circuits illustrate standard configurations for surge arresters used in protection circuits for the telecommunications sector. 3-point protection solutions contain only an arrester whereas 5-point protection solutions make additional use of current-limiting components such as PTC thermistors.

#### 3-point protection

3-point protection circuits are connected between the a/b wires and ground and operate by conducting the voltage surge to ground. Both 2-electrode (**Figure 5**) and 3-electrode arresters (**Figure 6**) are used. Arresters with a failsafe mechanism (**Figures 7** and **8**) represent another alternative. For further information about this variant see page 25.

#### 5-point protection

A 5-point protection circuit contains a current-limiting component, usually a PTC thermistor, in addition to the arrester. The thermistor blocks further current flow through it by assuming a very high resistance in the event of an overcurrent.

**Figures 9** and **10** show circuits with 2 and 3-electrode arresters, while **Figures 11** and **12** show variants with a failsafe mechanism (for details refer to page 25). However, it may not always be possible to reset an activated thermistor in systems with constant current feed.

### Schutzschaltungen

Die folgenden Grundsaltungen beschreiben die üblichen Anordnungen für Ableiter in Schutzschaltungen im Telekommunikationsbereich. Bei alleiniger Verwendung eines Ableiters spricht man in der Praxis vom 3-Punkt-Schutz. Werden zusätzlich strombegrenzende Bauteile eingesetzt, so spricht man von einer 5-Punkt-Schutzlösung.

#### 3-Punkt-Schutz

Der 3-Punkt-Schutz wirkt zwischen a-Ader/b-Ader und Erde. Die Überspannung wird dabei gegen Erde abgeleitet. Es kommen sowohl 2-Elektroden- (**Bild 5**) als auch 3-Elektroden-Ableiter (**Bild 6**) zum Einsatz. Ableiter mit Kurzschlussmechanismus (**Bild 7** und **8**) bieten eine weitere Option. Näheres hierzu siehe Seite 25.

#### 5-Punkt-Schutz

Beim 5-Punkt-Schutz wird zusätzlich zum Überspannungsableiter ein strombegrenzendes Bauteil – heute in der Regel ein Kaltleiter – in den Stromkreis eingefügt. Der Kaltleiter regelt im Beeinflussungsfall den weiteren Stromfluss in die Schaltung ab, indem er einen sehr hohen Widerstandswert annimmt.

**Bild 9** und **10** zeigen den Aufbau mit 2- bzw. 3-Elektroden-Ableitern, **Bild 11** und **12** die Variante mit Kurzschlussmechanismus (siehe hierzu auch Seite 25). Bei Systemen mit Konstantstrom-Einspeisung kann sich jedoch ein aktivierter Kaltleiter u. U. nicht zurücksetzen.

# Applications Anwendungen

## Overvoltage protection of Ethernet interfaces Überspannungsschutz von Ethernet-Schnittstellen

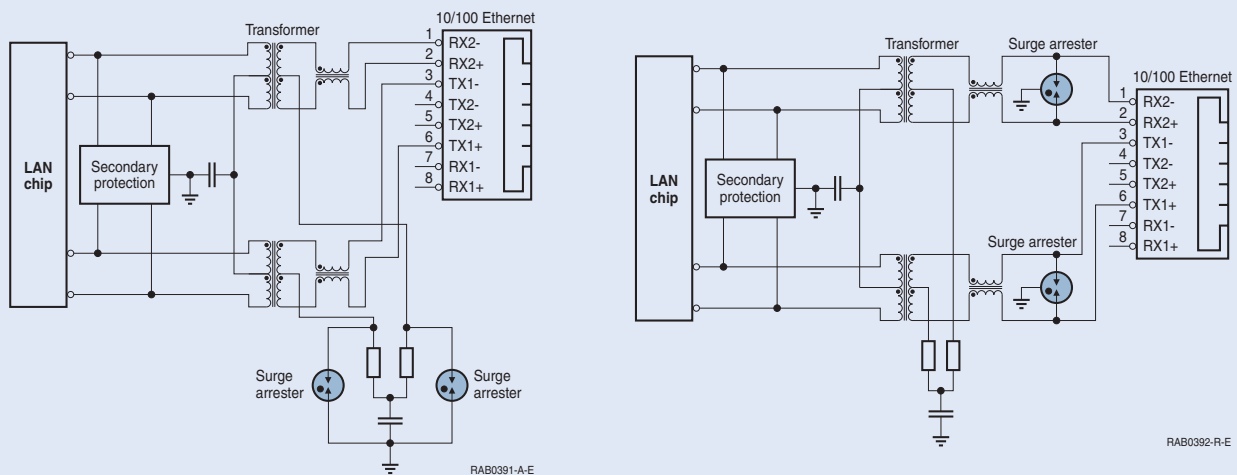


Figure / Bild 13

### Protection of Ethernet interfaces

Voltage surges in telecommunication systems caused by lightning or line power faults can damage sensitive electronic circuitry.

Protection components are used inside the device interfaces to avoid those damages. EPCOS offers surge arresters with 2- and 3-electrodes especially designed to protect data interfaces.

The design activities focussed on achieving small SMD housing, high current capability, high insulation resistance and low capacity.

Typical applications are Ethernet interfaces in routers and switches, patch panels, modems, PCs and laptops, set-top boxes, IP-TV, CCTV, WLAN-AP, etc.

Examples for the application of surge arresters can be found in **Figure 13**.

### Schutz von Ethernet-Schnittstellen

Telekommunikationssysteme können leicht durch Überspannungen verursacht durch atmosphärische Entladungen oder Fehler in der Stromversorgung beschädigt werden.

Zur Vermeidung dieser Schäden werden Schutzelemente an den Geräte-Schnittstellen eingesetzt. EPCOS bietet entsprechende 2- und 3-Elektroden Ableiter an, die speziell für Datenschnittstellen entwickelt wurden.

Dabei wurde speziell auf kleine SMD-Bauformen, hohe Stromtragfähigkeit, hohe Isolationswiderstände und sehr geringe Kapazitäten geachtet.

Typische Anwendungen sind Ethernet-Schnittstellen an Router/Switches, Patch Panels, Modems, PC/Laptops, Set-Top-Boxen, IP-TV, CCTV, WLAN-AP, etc.

Beispiele für den Einsatz der Ableiter finden sich in **Bild 13**.

# Applications Anwendungen

## CATV/Coax line protection Kabelfernsehen/Coax-Leitungsschutz

### Typical / Typisch:

- 145-V arrester/Ableiter
- 150-V arrester/Ableiter
- 230-V arrester/Ableiter

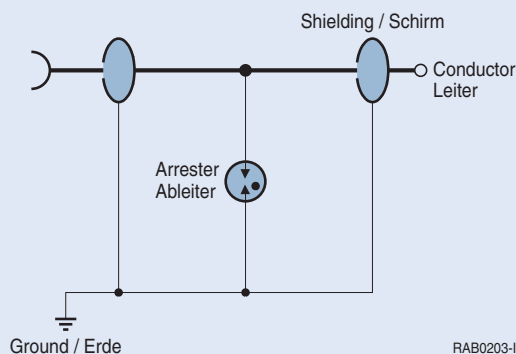


Figure / Bild 14

## AC line protection Netzschutz

### Typical / Typisch:

- 270-V arrester/Ableiter for/für 110 VAC
- 470-V arrester / Ableiter for/für 230 VAC
- 600-V arrester/Ableiter for/für 230 VAC
- 800-V arrester/Ableiter for/für 400 VAC

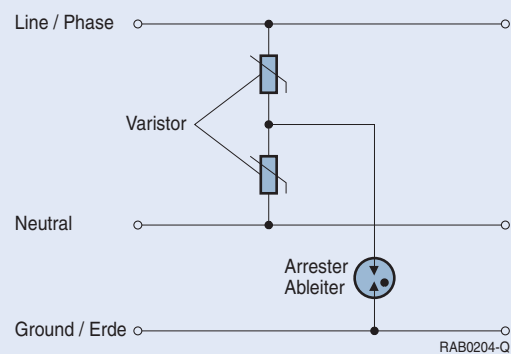


Figure / Bild 15

### Cable TV/coaxial cable protection

Arresters are particularly well suited for protecting the coaxial cables frequently laid in CATV networks, as they do not disturb the system even at high frequencies thanks to their low self-capacitance of typ. 0.5 to 1 pF. The arrester is contained in the coaxial protection module where it is connected between the central conductor and the shielding. It is recommended to ground either the shielding or the housing of the protection module, depending on the application (Figure 14).

### AC line protection

Telecommunications installations as well as CATV amplifiers, CB transmitters, home entertainment systems, computers and similar equipment can be exposed to voltage surges conducted via the power network. The combination of a surge arrester and a varistor offers proven protection in these cases. The phase and neutral conductors are connected to ground potential of both protection elements (Figure 15).

EPCOS arresters can be used in SPD (Surge Protective Devices), to fulfill IEC 61643-11 class I, II or III requirements.

### Kabelfernsehen/Coax-Leitungsschutz

Für den Überspannungsschutz von Coax-Leitungen, wie sie in Kabelfernsehtnetzen üblicherweise verlegt werden, eignen sich Ableiter besonders gut, da sie aufgrund ihrer niedrigen Eigenkapazität von typ. 0.5 bis 1 pF das System auch bei hohen Frequenzen nicht beeinflussen. In dem Coax-Schutzmodul wird der Ableiter zwischen zentralem Leiter und Schirm geschaltet. Abhängig von der Anwendung empfiehlt sich die Erdung des Schirms bzw. des Gehäuses des Schutzmoduls (Bild 14).

### Netzschutz

Anlagen des Telekommunikationsnetzes sowie CATV-Verstärker, CB-Sendeanlagen, Home-Entertainment-Anlagen, Computer etc. können auch Überspannungen ausgesetzt sein, die über das Stromnetz eingeleitet werden. Ein bewährter Schutz ist hier die Kombination von einem Überspannungsableiter und einem Varistor. Phase und Nullleiter werden mit dem Erdpotential verbunden (Bild 15).

Ableiter von EPCOS können in Überspannungsschutzgeräte eingesetzt werden, um die IEC 61643-11 Klasse I, II oder III zu erfüllen.

# Applications Anwendungen

## Lightning protection zone concept Blitzschutzzonen-Konzept

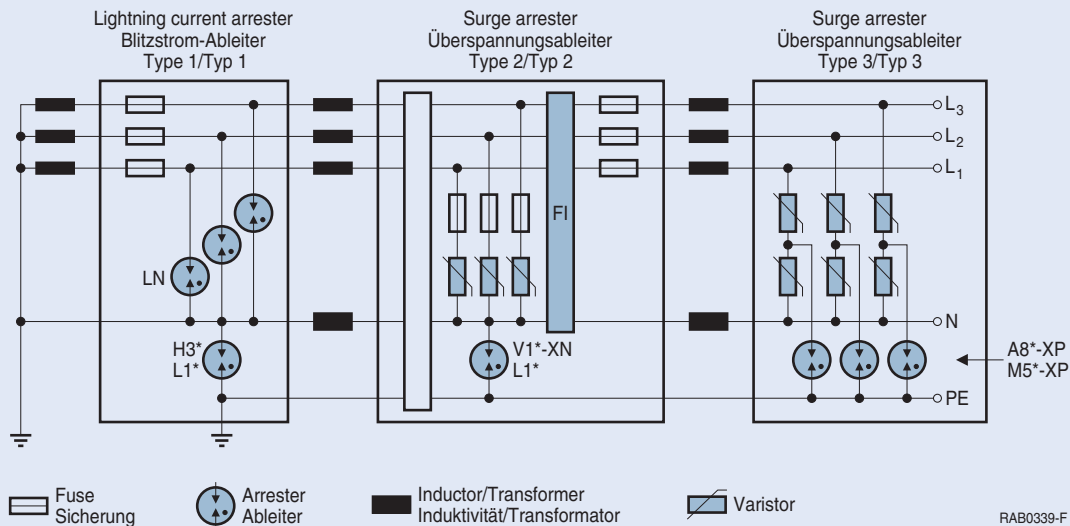


Figure / Bild 16

### N-PE arresters

In TT and TN-C-S systems the so called N-PE arrester is positioned between neutral and protective ground where it is exposed to the sum of the lightning surge currents from all discharge lines. This means that – depending on the classification of the building to the lightning classes defined by DIN VDE 0185-305 – it must carry a direct lightning current of 50, 75 or 100 kA of waveform 10/350  $\mu$ s. To this must be added inductively coupled currents with a waveform of 8/20  $\mu$ s and a maximum value of up to 150 kA. The IEC 61643-11 standard specifies a test program which includes both waveforms as well as a sinusoidal follow current of up to 100 A that may occur in the event of operation. The limitation of this follow current to the duration of a half-wave, known as its lightning-current discharge capability, is a key characteristic of the arrester.

For products see pages 58/59.

### N-PE Ableiter

In TT- und TN-C-S-Systemen ist der so genannte N-PE-Ableiter in der Position zwischen Neutraleiter und Schutz-erde der Summe der Blitzstoßströme aller Leitungsadern ausgesetzt. Dies bedeutet, dass er – je nach Einordnung des Gebäudes in die Blitzschutzklassen nach DIN VDE 0185-305 – einen direkten Blitzstrom von 50, 75 oder 100 kA der Wellenform 10/350  $\mu$ s führen muss. Hinzu kommen induktiv eingekoppelte Ströme der Wellenform 8/20  $\mu$ s mit einem Maximalwert von bis zu 150 kA. Die Norm IEC 61643-11 legt ein Prüfprogramm fest, in dem beide Wellenformen berücksichtigt sind, ebenso wie ein im Fehlerfall möglicherweise auftretender sinusförmiger Folgestrom von bis zu 100 A. Die Begrenzung dieses Folgestroms auf die Dauer einer Halbwelle, das so genannte Folgestrom-Löschvermögen, ist eine wichtige Kenngröße des Ableiters.

Produkte siehe Seiten 58/59.