

SIEMENS

Arresters from stock ...

... to arrest your attention

Have a look at our choice of surge arresters. Fast and dependable, straight from SCS stock, we can deliver you the whole selection from the world's biggest producer of standard button, mini-button $\text{\O} 5 \times 5$, metal-ceramic $\text{\O} 8 \times 6$ and $\text{\O} 8 \times 20$ plus triple-electrode ceramic arresters.



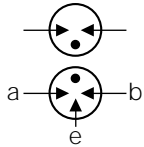
SCS – dependable, fast and competent



Allgemeine technische Information General Technical Information

Kurzcharakteristik

Internationale Bezeichnungen	Surge arrester
Kurzbezeichnung	Gas discharge tube
	ÜsAg (Ü berspannungs- A bleiter, g asgefüllt)
Eingetragenes Warenzeichen	SVP® (S urge V oltage P rotector)

Ansprechgleichspannung (typabhängig)	70 bis 5000 V
Ableitstoßstrom (Welle 8/20 µs)	bis 40 kA
Ableitwechselstrom I_{eff} (1 s)	bis 20 A
Bogenbrennspannung, typ.	< 25 V
Isolationswiderstand, typ.	$\geq 10^{10} \Omega$
Kapazität (typabhängig)	0,7 bis 3 pF
Schaltzeichen	
2-Elektroden-Ableiter	
3-Elektroden-Ableiter	

Belastungsklassen

Ableiter werden üblicherweise nach ihrem Ableitvermögen in Belastungsklassen eingeteilt. Die folgende Übersicht gibt Anhaltswerte für die an typischen Einsatzorten des Ableiters zu erwartenden Ableitströme:

Leichte Belastung

Stoßstrom	2,5 kA bis 5 kA
Wechselstrom	2,5 A bis 5 A
Typenreihen	B1-, B2-, L71-, M5-, T3.-
Typische Anwendungen	Erdkabel und Nebenstellenanlagen in Gebieten mit höherer Siedlungsdichte und Hauptverteiler

Mittlere Belastung

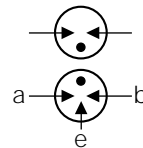
Stoßstrom	10 kA bis 20 kA
Wechselstrom	10 A
Typenreihen	A6-, A71-, N8-, T2-, T4-, T8.-
Typische Anwendungen	Überführungsstellen oberirdische Kabel - Erdkabel, Teilnehmer-schutz

Schwere Belastung

Stoßstrom	20 kA
Wechselstrom	20 A
Typenreihen	A8-, T6.-
Typische Anwendungen	Freileitungen und Anlagen bei erhöhter Blitzgefährdung, Teilnehmerschutz bei exponierter Lage

Characteristics in brief

International designations	Surge arrester
Abbreviation	Gas discharge tube
	ÜsAg (Ü berspannungs- A bleiter, g asgefüllt)
Registered trademark	SVP® (S urge V oltage P rotector)

DC spark-over voltage (type-dependent)	70 to 5000 V
Impulse discharge current (8/20 µs wave)	up to 40 kA
Alternating discharge current I_{rms} (1 s)	up to 20 A
Arc voltage, typ.	< 25 V
Insulation resistance, typ.	$\geq 10^{10} \Omega$
Capacitance (type-dependent)	0,7 to 3 pF
Graphical symbols	
2-electrode arrester	
3-electrode arrester	

Classification of surge arresters

Surge arresters are generally classified according to their discharge characteristics. The summary below provides reference values for impulse discharge currents anticipated in typical applications:

Light duty

Discharge current	2,5 kA to 5 kA
AC current	2,5 A to 5 A
Type series	B1-, B2-, L71-, M5-, T3.-
Typical applications	Buried cables and PBXs in densely populated areas and main distributors

Medium duty

Discharge current	10 kA to 20 kA
AC current	10 A
Type series	A6-, A71-, N8-, T2-, T4-, T8.-
Typical applications	Overhead cables drop boxes, buried cables, sub-station protection

Heavy duty

Discharge current	20 kA
AC current	20 A
Type series	A8-, T6.-
Typical applications	Overhead lines and installations subject to increased lightning affects, protection of substations in exposed locations

Allgemeine technische Information

General Technical Information

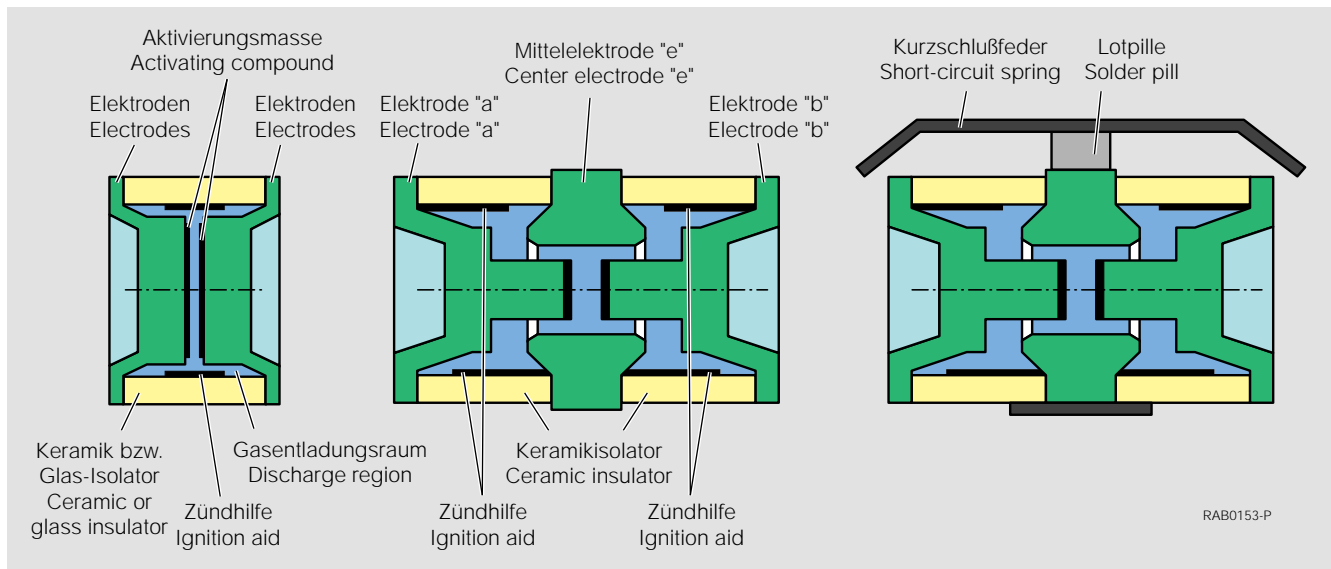


Bild 1
Prinzipieller Aufbau eines Ableiters mit 2 oder 3 Elektroden und mit äußerer Kurzschlußfeder

Figure 1
Basic construction of an arrester with 2 or 3 electrodes and with external short-circuit spring

Aufbau

Die elektrischen Eigenschaften einer offenen Gasentladungsstrecke hängen in hohem Maß von Umgebungsparametern wie Gasart, Gasdruck, Feuchtigkeit und Verschmutzung ab.

Stabile Verhältnisse lassen sich nur erzielen, wenn die Entladungsstrecke gegen Umwelteinflüsse abgeschirmt ist. Diese Forderung bestimmt den prinzipiellen Aufbau des Ableiters (siehe Bild 1).

Eine bewährte Technologie der Verbindung von Isolator und Elektrode sorgt für einen hermetisch dichten Entladungsraum. Gasart und Druck im Entladungsraum lassen sich damit nach optimalen Gesichtspunkten auswählen.

Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter enthalten vorwiegend Argon und Neon als Gasfüllung. Diese Edelgase garantieren beste elektrische Eigenschaften während der gesamten Betriebsbrauchbarkeitsdauer.

Die im Abstand von weniger als 1 mm gegenüberstehenden wirksamen Elektrodenflächen sind mit einem emissionsfördernden Überzug versehen. Diese Aktivierungsmasse setzt die Austrittsarbeit der Elektronen wesentlich herab und garantiert die Stabilität der Zündspannung auch bei wiederholter Strombelastung. Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter weisen ein optimales Verhältnis von Baugröße und Ableitvermögen bei einer überdurchschnittlich hohen Lebensdauer auf.

Construction

The electrical properties of a gas discharge path depend mainly on environmental parameters such as gas type, gas pressure, humidity and pollution.

Stabilized conditions can only be obtained if the discharge path is shielded against these environmental influences. This requirement determines the construction principle of the surge arrester (see figure 1).

A proven technique of connecting insulator and electrode ensures hermetic sealing of the discharge region. Type and pressure of the gas in the discharge region can be optimized in this way.

Argon and neon are predominantly used for Siemens gas arresters since these rare gas types ensure optimum electrical characteristics throughout the entire service life.

An activating compound is applied to the effective electron surfaces of the electrodes, themselves separated by less than 1 mm, to accelerate the electron emission and to guarantee the stability of the ignition voltage even after repeated current loads. Siemens surge arresters feature the optimum relationship between size, impulse discharge capability and longer than average service life.

Allgemeine technische Information

General Technical Information

Der mit dem Ableiter zu erzielende Schutzpegel bei schnellem Anstieg einer Beeinflussungsspannung (etwa ab $1 \text{ V}/\mu\text{s}$) ist in der Praxis von ausschlaggebender Bedeutung. Der Ableiter muß schnell ansprechen, um die Überspannung frühzeitig zu begrenzen. Hierzu ist auf der zylindrischen Innenfläche des Isolators eine für Siemens patentierte Zündhilfe aufgetragen, die durch Verzerrung des elektrischen Feldes den Vorgang der Gasentladung beschleunigt. Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter haben daher eine schnellere Ansprechcharakteristik mit hoher Reproduzierbarkeit.

Im Gegensatz zu anderen Herstellern besteht bei Siemens gasgefüllten Überspannungsableitern – durch die beschriebene, für Siemens patentierte Zündhilfe – bei Beeinflussung mit hoher Steilheit der Überspannung keine Abhängigkeit der Ansprechcharakteristik von radioaktiver Dotierung.

Durch Variation von Gasart und Druck sowie Abstand und unterschiedliche Zusammensetzung des emissionsfördernden Überzugs der Elektroden lassen sich die elektrischen Eigenschaften des Ableiters wie Ansprechgleichspannung, Stoß- und Wechselstromtragfähigkeit und die Lebensdauer in weiten Grenzen an die besonderen Gegebenheiten der unterschiedlichen Anlagensysteme anpassen.

Ausführungsvarianten wie sie z. B. der 3-Elektroden-Ableiter mit äußerer Kurzschlußfeder (siehe Bild 1) darstellt, bieten eine anwendungsspezifische Lösung für den Fall der Netzberührung. Der Ableiter ist bei dieser Art Beeinflussung dem aus dem Netz eingepprägten Strom in der Regel längere Zeit ausgesetzt. Dabei wird der Ableiter in der Regel thermisch überlastet. Die auf der Mittelelektrode montierte Kurzschlußfeder wird durch ein Formteil aus speziellem Lotmaterial (Lotpille) zunächst zu den beiden Außenelektroden auf Abstand gehalten. Erreicht die Temperatur des Ableiters infolge der oben beschriebenen Beeinflussung den Schmelzpunkt der Lotpille, so senkt sich die mit Vorspannung aufgesetzte Kurzschlußfeder ab und schließt die Mittelelektrode mit den beiden Außenelektroden kurz. Der besondere Vorteil der von Siemens realisierten Lösung besteht darin, daß auch bei unsymmetrischer Beeinflussung, d. h. nur eine Entladungsstrecke führt Strom, beide Strecken kurzgeschlossen werden. Die zwei Entladungsstrecken bleiben permanent überbrückt, und der Strom fließt nun über diesen Weg weiter gegen Erde.

The protection level that can be obtained with a surge arrester at rapid rise of the interference voltage (approx. from $1 \text{ V}/\mu\text{s}$) is of crucial importance in practical applications. The arrester must respond quickly to limit the surge voltage at low level. For this reason, an ignition aid (patented by Siemens) has been attached to the cylindrical internal surface of the insulator. By means of field distortion, this ignition aid causes a field emission resulting in a particularly rapid ionization of the discharge region. Since this fact leads to a fast start of the spark-over process, Siemens gas arresters feature a rapid response characteristic with favorable reproducibility.

Unlike the products of other manufacturers, the response characteristics of Siemens surge arresters do not depend on radioactive doping when influenced by a high rate of voltage rise – due to the Siemens patented ignition aid.

The electrical characteristics of the arrester, such as dc spark-over voltage, impulse and alternating discharge current handling capability, as well as the service life, can be optimized to the particular requirements of various telecommunications systems. This is achieved by varying the gas type and pressure, and the spacing of the electrodes. Moreover, the emission-controlling coating can also be varied.

Variants, such as the 3-electrode arrester with back-up short-circuit mechanism (see figure 1), permit further application-specific solutions. This arrester is particularly suited to prevent the harmful effects of power cross. With this kind of influence the surge arrester usually has to withstand the current impressed from the line for a prolonged period of time. The arrester is thus subject to thermal stress. At first the short-circuit spring, which is mounted on the center electrode, and the outer electrodes are kept apart by a special solder pill. As soon as the temperature reaches the melting point of the solder pill, the short-circuit spring, which is fixed to have some initial tension, descends and short-circuits the center electrode with the outer electrodes. The special benefit of this Siemens solution is that even with unsymmetrical load, i. e. when only one discharge path carries current, both paths are short-circuited. The two paths remain permanently bridged and the current flows this way to ground.

Funktion Function

Schutzprinzip

Bei einer Überspannung, die die Grundspannungsfestigkeit des Systems übersteigt, erfolgt üblicherweise ein elektrischer Überschlag. Dieser Entladungsvorgang begrenzt die Überspannung und baut die Energie der Beeinflussung in kurzer Zeit ab. Der dabei gezündete Lichtbogen mit seiner hohen Stromtragfähigkeit verhindert bei annähernd gleichbleibend niedriger Bogenbrennspannung von einigen 10 V den weiteren Aufbau der Überspannung. Dieses natürliche Prinzip der Überspannungsbegrenzung nutzen die Ableiter aus.

Arbeitsweise

Der Ableiter kann vereinfacht mit einem symmetrischen, kapazitätsarmen Schalter verglichen werden, dessen Widerstand von einigen Gigaohm - im ungestörten Betriebszustand - auf Werte $< 1 \text{ Ohm}$ - nach dem Zünden durch eine Überspannung - springen kann. Nach Abklingen der Beeinflussung nimmt er wieder den ursprünglichen Zustand an.

Bild 2a zeigt den Verlauf der Spannung am Ableiter und Bild 2b den Strom jeweils als Funktion der Zeit beim Begrenzen einer sinusförmigen Überspannung.

Protection principle

Generally, a spark-over arises if surge voltages occur which exceed the electric strength of a system's insulation. This discharge limits the surge voltage and reduces the interference energy in a short period of time. The thereby ignited arc with its high current handling capability prevents a further rise in surge voltage due to its approximately constant, low arc voltage of some 10 V. This natural principle of limiting surge voltages is utilized by gas-filled arresters.

Operating mode

If simplified, the surge arrester can be compared with a symmetrical switch of low capacitance. The resistance may jump from some Gigaohm during normal operation to values $< 1 \text{ Ohm}$ after ignition due to surge voltage. The arrester returns automatically to the original high-impedance state after the influence has subsided.

Figure 2a shows the voltage behavior of the arrester and figure 2b the current behavior when limiting a sinusoidal overvoltage.

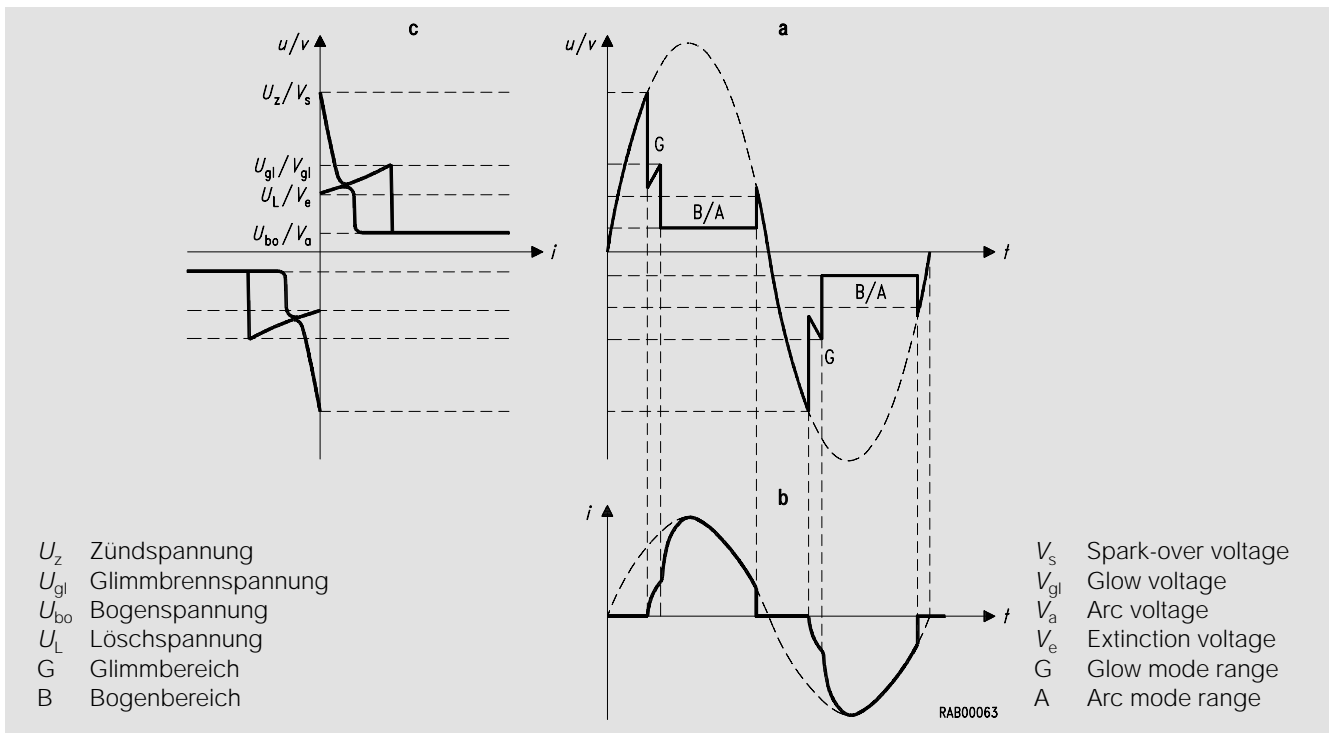


Bild 2a-c
Begrenzung einer sinusförmigen Überspannung durch einen Ableiter

- a) Spannung am Ableiter als Funktion der Zeit
- b) Strom durch den Ableiter als Funktion der Zeit
- c) U/I -Kennlinie des Ableiters

Figure 2a-c
Limitation of a sinusoidal overvoltage by a surge arrester

- a) Voltage across the surge arrester versus time
- b) Current through the surge arrester versus time
- c) U/I characteristic of the surge arrester

Funktion Function

Während des Anstiegs der Spannung bis zur Zündspannung U_z des Ableiters fließt praktisch kein Strom. Nachdem der Ableiter gezündet ist, bricht die Spannung auf die Glimmbrennspannung U_{gl} (typabhängig 70 bis 150 V bei einem Strom von einigen 100 mA bis etwa 1,5 A) im Glimmbereich G zusammen. Der Übergang in die Bogenentladung B (Lichtbogen) folgt bei weiter ansteigendem Strom im Ableiter. Die für diesen Bereich typische, äußerst niedrige Bogenbrennspannung U_{bo} zwischen 10 V und 35 V ist in weiten Grenzen vom Strom unabhängig.

Bei abnehmender Überspannung (d. h. in der 2. Hälfte der Spannungswelle) verarmt der Strom im Lichtbogen, bis der zur Aufrechterhaltung der Bogenentladung erforderliche Stromwert (typabhängig einige 10 bis 100 mA) unterschritten wird. Die Bogenentladung reißt ab und der Ableiter löscht bei der Spannung U_L nach Durchlaufen der Glimmphase.

Aus den Darstellungen von Spannung und Strom am Ableiter als Funktion der Zeit entsteht im Bild 2c die $U//I$ -Kennlinie des Ableiters.

During the rising of the voltage to the spark-over voltage V_s , there is virtually no current flow. After ignition, the voltage drops to the glow voltage level V_{gl} (70 to 150 V depending on the type, with a current of several 100 mA up to about 1,5 A) in the glow mode range G. With a further increase in current, transition to the arc mode A will occur. The extremely low arc voltage V_a of 10 to 35 V, typical for this mode, is virtually independent of the current over a wide range.

With decreasing overvoltage (i. e. in the second half of the wave), the current through the arrester decreases accordingly until it drops below the minimum value (from several 10 mA to several 100 mA depending on the type) necessary to maintain the arc mode. Consequently, the arc discharge must cease and after passing through glow mode, the arrester extinguishes at voltage V_e .

In figure 2c, the $V//I$ characteristic of the surge arrester results from combining the voltage and current graphs.

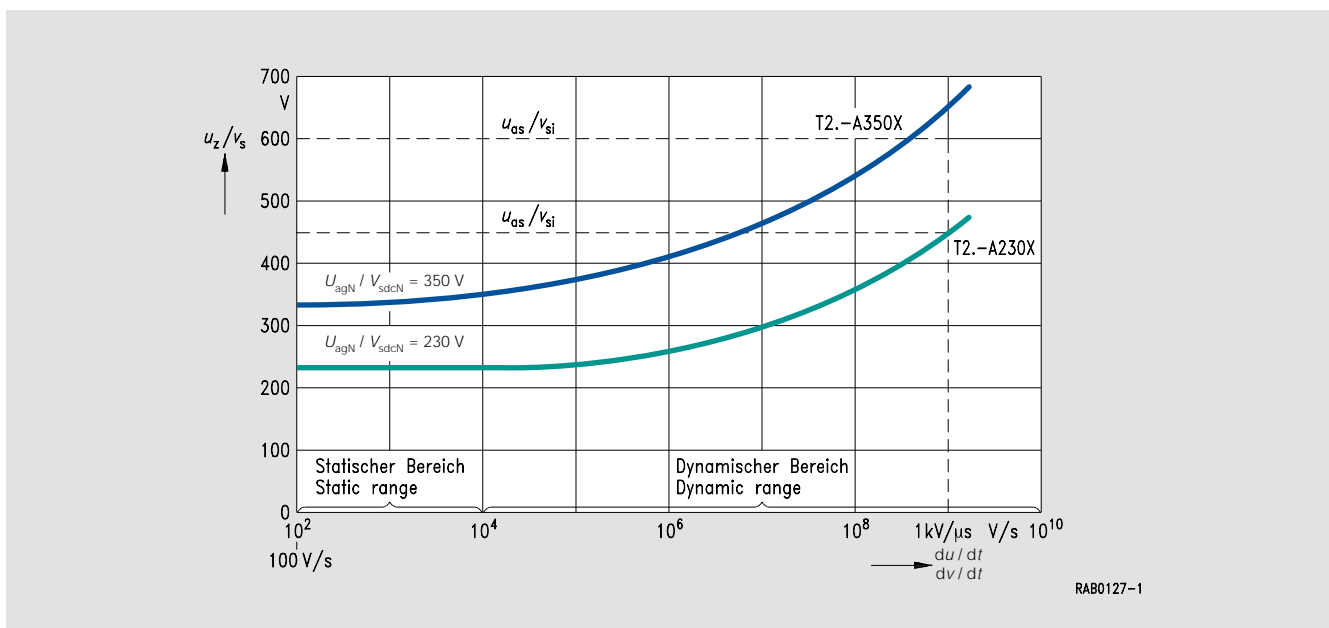


Bild 3
Zündspannung u_z in Abhängigkeit von der Anstiegsgeschwindigkeit der Spannungswelle du/dt (typische Werte für T2.-A230X und T2.-A350X)

Figure 3
Spark-over voltage v_s versus rate of voltage rise dv/dt (typical values for T2.-A230X and T2.-A350X)

Funktion Function

Ansprechverhalten

Wirkt auf den Ableiter eine Spannung mit langsamer Anstiegsgeschwindigkeit (etwa 100 V/s), so wird die Zündspannung U_z im wesentlichen vom Abstand der Elektrode, der Gasart, dem Druck und vom Grad der Vorionisation des abgeschlossenen Edelgasvolumens bestimmt. Dieser Zündwert ist als Ansprechgleichspannung U_{ag} definiert (statischer Bereich). Bei Beeinflussung durch Spannungswellen größerer Steilheit liegt die Zündspannung U_z des Ableiters oberhalb der Ansprechgleichspannung. Dieser Effekt wird durch die endliche Zeit verursacht, die das Gas zur Ionisierung benötigt. Die Vorgänge unterliegen einer großen statistischen Streuung.

Mit der von Siemens patentierten Zündhilfe im Innenraum des Ableiters läßt sich der Mittelwert der Verteilung dieser Zündspannung deutlich senken. Der obere Grenzwert des Streubandes wird dabei erheblich reduziert und die Streubreite der Zündspannung verringert. Die Zündspannung bei diesen Vorgängen ist als Ansprechstoßspannung u_{as} definiert (dynamischer Bereich). Damit sind Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter in diesem für die Praxis zur Beurteilung des Schutzvermögens maßgebenden Kennwert (u_{as}) unabhängig von einer permanenten Vorionisation.

Den Zusammenhang und kontinuierlichen Übergang der beiden Bereiche – statisch und dynamisch – zeigt das Bild 3.

Löschverhalten

Der Ableiter liegt an einer Betriebswechselfspannung:

Der Ableiter löscht nach Abklingen der Beeinflussung im folgenden Nulldurchgang der Wechselspannung durch Unterschreiten seiner minimalen Bogenbrennspannung. Dies gilt nicht bei Betrieb an niederohmigen Versorgungsnetzen. Der sehr geringe Innenwiderstand des Netzes und des gezündeten Ableiters (einige Ohm) sind hier unbedingt zu berücksichtigen. Sie verursachen im Zeitvergleich nach Abklingen der Beeinflussung und dem folgenden Nulldurchgang der Betriebswechselfspannung einen für den Ableiter unzulässig hohen Strom (bis zu einigen 1000 A) aus dem Versorgungsnetz, den Folgestrom (siehe Seite 13).

Response behavior

If a voltage with a low rate of rise (e. g. 100 V/s) is applied to the arrester, the spark-over voltage V_s will mainly be determined by the electrode spacing, by the gas type and pressure, and by the degree of pre-ionization of the enclosed rare gas. This ignition value is defined as the dc spark-over voltage V_{sdc} (static range). However, when subject to voltage waves with a faster rise rate, the spark-over voltage V_s of the arrester is higher than the V_{sdc} . This effect is caused by the finite time necessary for ionization of the gas. All these dynamic spark-over voltages are subject to considerable statistical variation.

The average value of the spark-over voltage distribution can be lowered substantially by means of the ignition aid previously mentioned attached to the inside surface of the arrester. This reduces the upper limit of the tolerance field considerably and also limits the spread of the spark-over voltage. The ignition voltage in this dynamic range is defined as the impulse spark-over voltage v_{sj} (dynamic range). Siemens gas-filled surge arresters are thus independent of a permanent pre-ionization for obtaining this characteristic value (v_{sj}), crucial in assessing the quality of protection in practical applications.

Figure 3 shows the continuous transition of the static range to the dynamic range.

Extinction features

AC operation:

After the influence has subsided, the surge arrester normally extinguishes since its arc voltage drops below the minimum value in the subsequent zero passage of the ac voltage. This behavior, however, does not apply to operation with a low-impedance power supply. In this case, it is essential to consider the very low internal resistance of the line and of the ignited surge arrester (some Ohm). Between the subsiding of the influence and the subsequent zero-passage, the maximum permissible so-called follow-on current of the arrester may be exceeded. This follow-on current can reach values up to several 1000 A and can thus damage the arrester (refer to page 13).

Funktion Function

Der Ableiter liegt an einer Betriebsgleichspannung:

Diese Bedingung ist nahezu ausnahmslos bei der für den Ableiter typischen Anwendung - dem Schutz von Nachrichtenübertragungssystemen - anzutreffen. In diesem Fall muß der Ableiter nach Abklingen der Beeinflussung bei anliegenden Betriebsgleichspannung löschen. Die Ableiter erfüllen diese Forderung in den üblicherweise bis etwa 60 V Betriebsspannung arbeitenden und durchweg hochohmigen Fernmeldekreisen problemlos. Bei Systemen mit höherer Betriebsgleichspannung oder niedriger Impedanz muß das Löschverhalten des Ableiters im Einzelfall überprüft werden. Völlig eindeutige Löschverhältnisse ergeben sich für den Ableiter unter folgenden Bedingungen:

Betriebsgleichspannung ist kleiner als die minimale Bogenbrennspannung (typabhängig 10 bis 35 V) oder sie liegt unterhalb der Glimmbrennspannung (typabhängig 70 bis 150 V). Im zweiten Fall muß zusätzlich sichergestellt sein, daß der max. Strom aus der Betriebsspannungsquelle die Bogenentladung nach dem Abklingen der Beeinflussung nicht weiter aufrecht erhalten kann (typabhängig bis zu einigen 100 mA).

DC operation:

This condition can virtually always be found in the most typical application, i. e. protection of telecommunications systems. When continuously operated with dc voltage, the surge arrester must be able to extinguish after the influence has subsided. Surge arresters meet this requirement excellently when used in highly resistive communications circuits generally operated at 60 V_{dc}. In the case of systems with higher dc voltages or low impedance, the arrester's extinction features must be tested individually. Completely clear extinction features result from the following two prerequisites:

The dc operating voltage is lower than the minimum arc voltage (10 to 35 V depending on the type) or lower than the glow voltage (70 to 150 V depending on the type). In the latter case, it is necessary to ensure that the maximum current drawn from the operating voltage source can no longer maintain the arc discharge mode (some 100 mA depending on the type) after the influence has subsided.

Anwendung Applications

Gasgefüllte Überspannungsableiter stellen das klassische Primär-Überspannungsschutzelement für Telekommunikationsanlagen vom Hauptverteiler in der Vermittlung bis zum Endgerät beim Teilnehmer dar. Für die zunehmend mit hochwertiger Elektronik ausgestatteten Fax-Geräte und Modems zur Datenübertragung ist der Schutz mit Ableitern obligatorisch. Und zwar am Eingang der Netzspannungsversorgung, in Verbindung mit Varistoren, als auch für den Anschluß der Nachrichtenübertragungsleitungen. Die gebrauchsfertige sogenannte „black-box“, ein Staffelschutzkonzept aus Ableiter, Varistor, Diode und Induktivitäten, bietet in vielen Fällen die ideale Lösung. Basisstationen für den Mobilfunk, die jeweils eine große Anzahl an Teilnehmern versorgen, kommen heute ohne Schutz durch Ableiter nicht mehr aus. Die oft großräumige Struktur von Kabelfernsehtznetzen (CATV) erfordert Zwischenverstärker und Verteiler. In diesen störungssensitiven Systemen finden Ableiter immer häufiger Verwendung. Die folgende Übersicht zeigt den typischen Einsatz von Ableitern in einem Kommunikationsnetz.

The classical application of surge arresters is in primary over-voltage protection of telecommunication installations from main distribution frame in exchanges to the end equipment at the subscriber. However, with the increase in use of facsimiles and modems, the surge arrester has found further applications in the protection of the sensitive electronics in individual machines. This takes two forms, integral or 'black-box' line protection from mains borne spikes (in conjunction with voltage-dependent varistors) and internal protection from transients through the telephone network. Furthermore, due to the high number of subscribers and capacity of the network, surge arrester protection of mobile telecommunication base stations is highly recommended. Cable Television (CATV) with their extensive cabling and necessary amplifiers are also sensitive systems in which surge arresters are being used to prevent damage resulting from induced transients. The schematic diagram that follows demonstrates the typical applications of surge arresters in a telecommunications system.

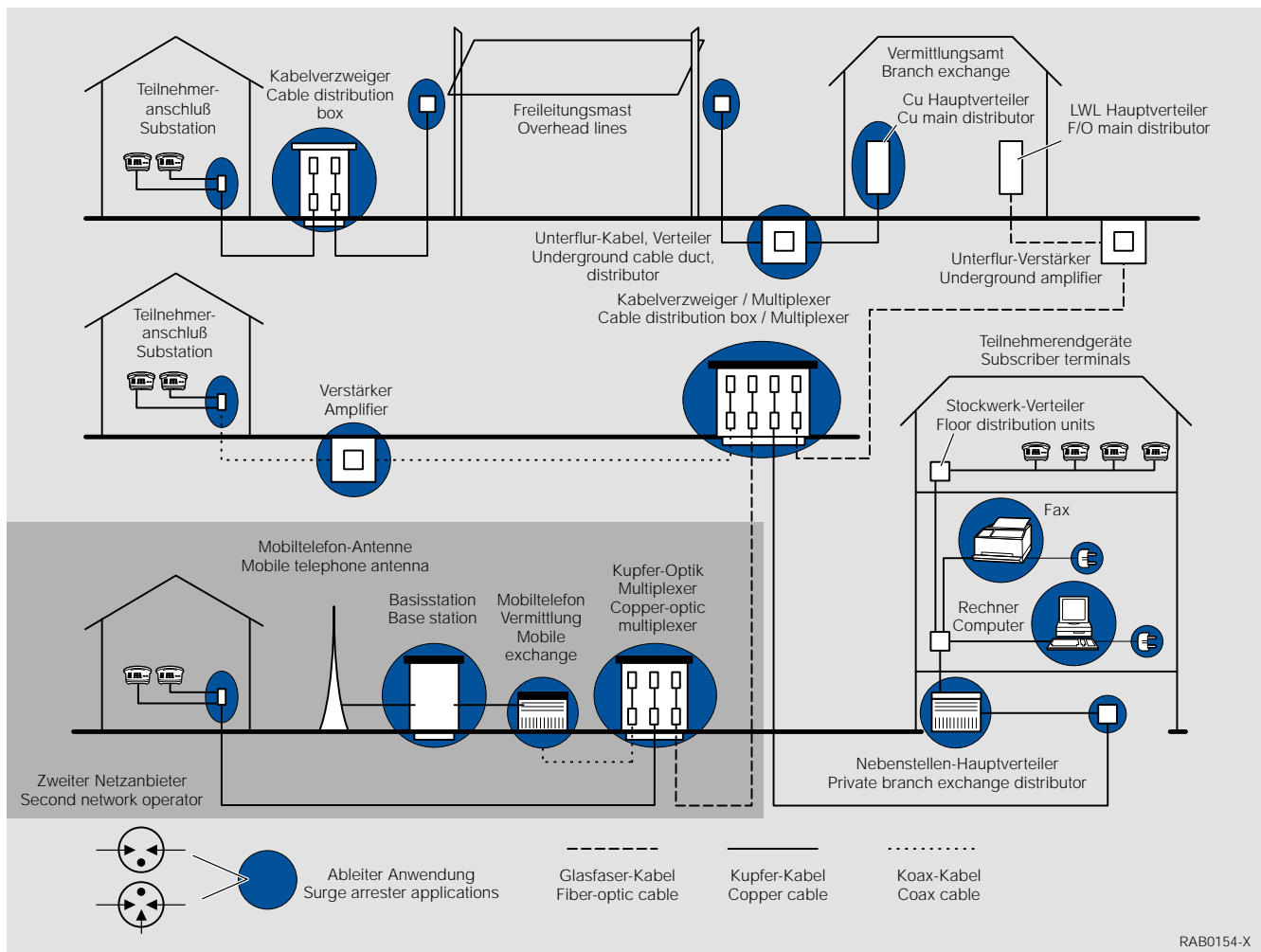


Bild / Figure 4

Definitionen, Meßbedingungen Definitions, Measuring Conditions

Ansprechgleichspannung U_{ag}

Dieser Ansprechwert wird mit einer Gleichspannung langsamen Anstiegs von $du/dt \approx 100 \text{ V/s}$ (Bild 5) ermittelt: "Statischer Ansprechwert".

Nennansprechgleichspannung U_{agN}

Nomineller Wert zur Typenkennzeichnung eines Ableiters. Auf ihn werden Betriebseigenschaften bzw. Toleranzen sowie Grenz- und Prüfwerte bezogen. Er repräsentiert die Einzelwerte der Ansprechgleichspannung.

Ansprechgleichspannung bezogen auf U_{agN} in %

Dieser Bereich wird im allgemeinen in Prozent der U_{agN} angegeben, in besonderen Fällen aber auch als Toleranzfeld mit absoluten Werten. Die physikalischen Vorgänge der Gasentladung unterliegen statistischen Verteilungen. Dieses Verhalten drückt sich für den einzelnen Ableiter in der Exemplarstreuung aus. Die Toleranzangaben berücksichtigen neben der Exemplarstreuung fertigungsbedingte Kollektivstreuungen.

Ansprechstoßspannung u_{as}

Die Ansprechstoßspannung beschreibt das dynamische Verhalten eines Ableiters.

Die in unserer Produktschrift angegebenen Ansprechwerte beziehen sich auf eine Spannungsanstiegsgeschwindigkeit von $du/dt = 1 \text{ kV}/\mu\text{s}$ (Bild 6).

Auf Anfrage stellen wir gerne detaillierte u_{as} -Verteilungen zur Verfügung.

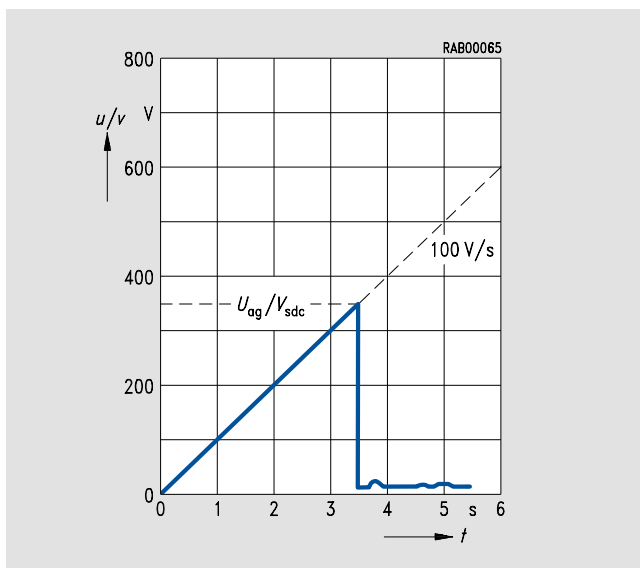


Bild / Figure 5

DC spark-over voltage V_{sdc}

This value is determined by applying a voltage with a low rate of rise $dv/dt \approx 100 \text{ V/s}$ (figure 5): "static spark-over voltage".

Nominal dc spark-over voltage V_{sdcN}

Rated value used to designate a surge arrester. Operating characteristics and tolerances as well as limit and test values are referred to V_{sdcN} . It represents the individual values of the dc spark-over voltage.

DC spark-over voltage referred to V_{sdcN} in %

The tolerance is generally specified as a percentage of V_{sdcN} , in particular cases it can also be specified with absolute values. The physical phenomenon upon which the gas discharge is based, is subject to statistical variations. This results in variations in the arrester production all of which have been taken into account when specifying the tolerance.

Impulse spark-over voltage v_{si}

The impulse spark-over voltage characterizes the dynamic behavior of a surge arrester.

The values stated in this catalog refer to a voltage with a rise time of $dv/dt = 1 \text{ kV}/\mu\text{s}$ (figure 6).

Complete v_{si} distribution data can be provided upon request.

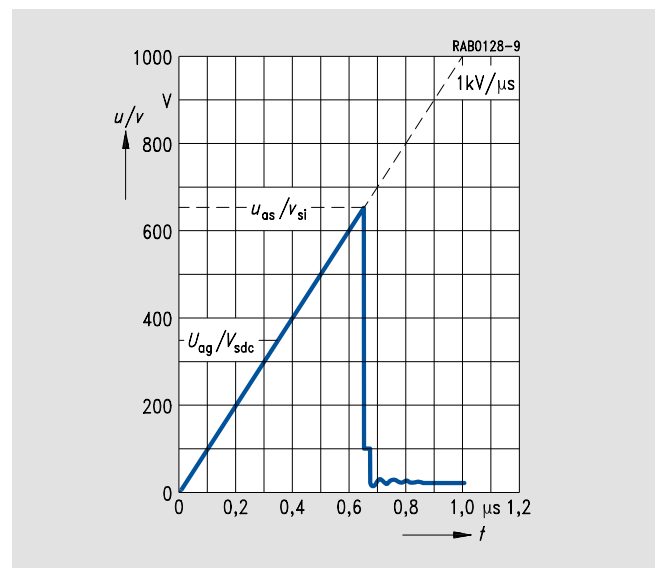


Bild / Figure 6

Definitionen, Meßbedingungen

Definitions, Measuring Conditions

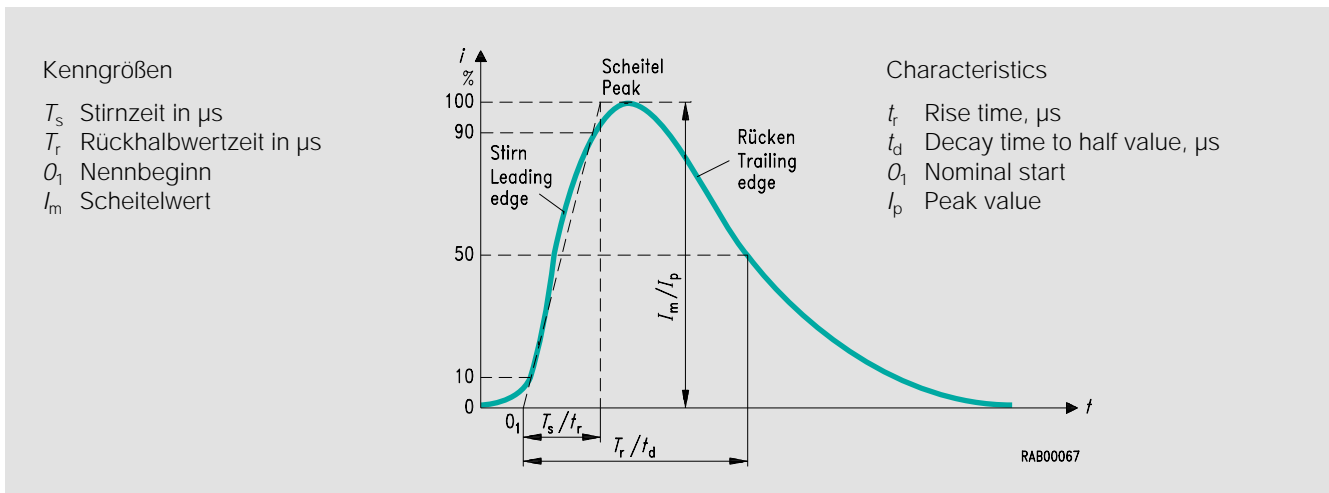


Bild 7
Stoßstromwelle 8/20 μs (Stirnzeit 8 μs ; Rückenhalbwertzeit 20 μs)

Figure 7
Standard impulse discharge current 8/20 μs (rise time 8 μs ; decay time to half value 20 μs)

Nennableitstoßstrom i_{sN}

Nomineller Ableitstrom der Wellenform 8/20 μs (Bild 7).
Forderung nach ITU-T und DIN VDE:
10 Belastungen im Abstand von 1 min.
Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter erfüllen diese Forderung.

Nennableitwechselstrom I_{wN}

Nomineller Effektivwert eines Wechselstromes, 50 Hz,
Dauer 1 s.
Forderung nach:
ITU-T bei I_{wN} 2,5 A bis 10 A 5 Belastungen
bei I_{wN} 20 A 10 Belastungen
DIN VDE 5 Belastungen im Abstand von je 3 min
Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter erfüllen beide Forderungen.

Max. Folgestrom während einer Spannungshalbwelle (50 Hz)

(Spezifiziert für die Typen L71-A270X, L71-A470X, L71-A800X). Höchstzulässiger Strom, der im Zeitbereich zwischen Abklingen der Überspannung und folgendem Nulldurchgang der Betriebswechselspannung unter deren Einfluß über den Ableiter fließen darf. Die Wiederholung dieser Belastung ist 10 mal im Abstand von 30 s zulässig. Ableiter dürfen nicht direkt an Energieversorgungsnetzen betrieben werden, da wegen des sehr geringen Innenwiderstandes sowohl des Netzes als auch des gezündeten Ableiters der höchstzulässige Folgestrom im allgemeinen überschritten wird. Als Folge kommt es zu einer Überhitzung des Ableiters, so daß dieser dann nicht im folgenden Nulldurchgang der Betriebswechselspannung löscht, was nach weiteren Perioden zur Zerstörung durch thermische Überlastung führt.

Nominal impulse discharge current i_{diN}

Rated discharge current of the 8/20 μs wave (figure 7).
Requirements of ITU-T and DIN VDE:
10 discharges at intervals of 1 min.
Siemens gas-filled arresters meet this requirement.

Nominal alternating discharge current I_{daN}

Rated rms value of an ac current at 50 Hz, 1 s.
Requirements of:
ITU-T for I_{daN} 2,5 A to 10 A 5 discharges
for I_{daN} 20 A 10 discharges
DIN VDE 5 discharges at intervals of 3 min
Siemens gas-filled arresters meet both requirements.

Maximum follow-on current during a voltage half cycle (50 Hz)

(Specified for types L71-A270X, L71-A470X, L71-A800X). The maximum permissible current through the surge arrester caused by the operating voltage applied during the period between subsidence of surge voltage and zero passage of ac operating voltage. This load may be repeated 10 times at intervals of 30 seconds. Surge arresters must not be operated directly across the power lines since, in general, the maximum follow-on current will be exceeded due to the very low internal resistance of both the power supply and the ignited arrester. Consequently, the arrester would be subject to overheating, i. e. it cannot extinguish during the subsequent zero passage. After further periods, this could result in damage caused by thermal overload.

Definitionen, Meßbedingungen Definitions, Measuring Conditions

Zur Begrenzung des Folgestroms wie auch als Löschhilfe sind spannungsabhängige Widerstände (Varistoren) geeignet.

Bild 8a–c verdeutlicht den Zusammenhang zwischen Stoß- und Folgestrombereich.

Isolationswiderstand R_{is}

Ohmscher Widerstand des nichtgezündeten Ableiters:

Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter	$\geq 10^{10} \Omega$
Forderung nach ITU-T	$\geq 10^9 \Omega$
und nach DIN VDE	$\geq 10^8 \Omega$

Die Prüfung erfolgt für $U_{agN} = 90 \text{ V}$ und 150 V mit einer Meßspannung von 50 V_{dc} , bei allen anderen Typen mit 100 V_{dc} .

Kapazität C

Eigenkapazität des Ableiters ohne Fassung:

Siemens gasgefüllte Überspannungsableiter (typabhängig)	0,7 bis 3 pF
nach ITU-T	$\leq 20 \text{ pF}$
DIN VDE	$\leq 5 \text{ pF}$

Voltage-dependent resistors (varistors) are suitable as follow-on current limiters and as extinguishing aids.

Figures 8a to 8c illustrate the relationship between the ranges of impulse discharge current and follow-on current.

Insulation resistance R_{is}

Ohmic resistance of the non-ignited arrester:

Siemens gas-filled surge arresters	$\geq 10^{10} \Omega$
Requirement of ITU-T and DIN VDE	$\geq 10^9 \Omega$ $\geq 10^8 \Omega$

With surge arresters $V_{sdCN} = 90 \text{ V}$ and 150 V , the test is carried out at a test voltage of 50 V_{dc} ; with all other types at 100 V_{dc} .

Capacitance C

Self-capacitance of the arrester without holder:

Siemens gas-filled surge arresters (dependent on the type)	0,7 to 3 pF
Requirement of ITU-T	$\leq 20 \text{ pF}$
DIN VDE	$\leq 5 \text{ pF}$

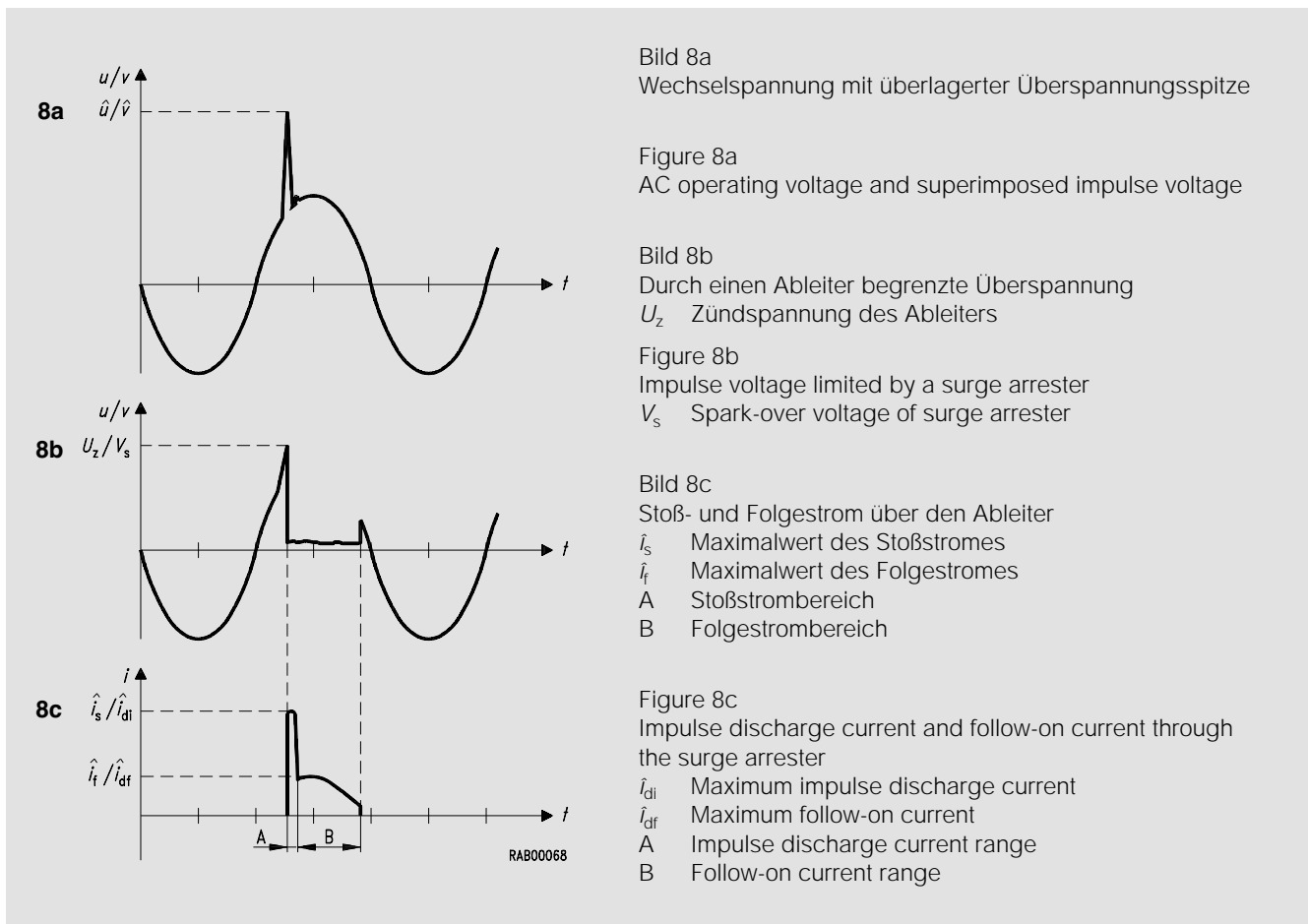


Bild / Figure 8 a–c

Qualität Quality

ISO 9000

Qualität hat für uns eine übergeordnete Bedeutung. Wir streben selbstverständlich „Null Fehler“ an und verfolgen dieses Ziel konsequent mit großem Engagement. Dahinter stehen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die sich auf der Basis einer Siemens-weiten „top“-Initiative dem Total Quality Management (TQM) verpflichtet haben. Also nicht nur einer einwandfreien Produktqualität, sondern beispielsweise auch unbedingter Liefertreue. Kurz: allem, was Sie als Kunde von uns erwarten. Unsere Fertigungsstätten in Berlin und Singapur zeichnen sich durch einen hohen Automatisierungsgrad aus und sind mit dem Zertifikat für Qualitätsmanagement nach ISO 9000 ausgezeichnet. Dieser weltweit anerkannte Standard ist die Garantie für Sie, daß nicht nur die Entwicklung und Produktion, sondern auch der Vertrieb und das Marketing äußerst kundenorientiert arbeiten. Für 1997 streben wir die Zertifizierung nach QS-9000 an.

100%-Prüfung

Alle Ableiter werden einer automatischen 100%-Prüfung der U_{ag} , R_{is} und Dichtheit unterzogen. Über Stichprobenprüfungen werden die übrigen wichtigen Parameter überwacht.

Stichprobenprüfung nach AQL (Acceptable Quality Level)

Bei der Qualitätsbewertung durch Stichprobenprüfungen wenden wir folgende international anerkannte Normen an:

ISO 2859 (Attributprüfung)

ISO 3951 (Variablenprüfung)

Für die Ansprechgleichspannung unserer gasgefüllten Überspannungsableiter gilt, wenn nicht anders vereinbart, im Anlieferungszustand AQL 0,65.

ISO 9000

For us quality plays an important role. Our goal is zero defects and we spare no expense or effort in pursuing this goal. Our employees are fully committed to total quality management (TQM) as part of the "top" campaign implemented throughout Siemens. In other words, we strive for flawless product quality and unconditional reliability of supply and service to fulfill the wishes and requirements of the customer. Our production plants in Berlin and Singapore, both of which show a high degree of automation, are ISO 9000 certified for quality management. This standard, recognized worldwide, provides a guarantee that not only design and production, but also sales and marketing, all operate with the customer fully in mind. For 1997 we are striving for certification to QS-9000.

100% testing

All surge arresters are automatically 100% tested for dc spark-over voltage, insulation resistance and sealing quality. Through sample testing all the other important parameters are checked.

Sampling inspection by AQL (Acceptable Quality Level)

Quality assessment through sample testing is undertaken in accordance with international recognized standards:

ISO 2859 (Sampling procedures for inspection by attributes)

ISO 3951 (Sampling procedures for inspection by variables)

For the dc spark-over voltage of our arresters, the AQL at delivery is 0,65, unless otherwise agreed.

Prüfungen

Klimatische Beanspruchung

Betriebstemperaturbereich	- 40 °C bis 100 °C
Lagertemperaturbereich	- 40 °C bis 100 °C
Relative Feuchte	10 % bis 95 %
Prüfklasse/Klimakategorie (DIN IEC 60068-1)	40/100/21

Die Überwachung dieser Parameter erfolgt nach entsprechender Norm.

Elektrische Beanspruchung

Nennableitstoßstrom	Wellenform 8/20 µs ITU-T/ 10 Belastungen im DIN VDE: Abstand von je 1 min.
Nennableitwechselstrom	50 Hz, Dauer 1 s ITU-T: bei I_{WN} 2,5 A bis 10 A 5 Belastungen bei I_{WN} 20 A 10 Belastungen DIN VDE: 5 Belastungen im Abstand von je 3 min
Ausfallkriterien	
- Totalausfall	Kurzschluß Isolatorbruch
- Änderungsausfall	$0,7 U_{agN} > U_{ag} > 1,30 U_{agN}$ $R_{IS} < 10^7 \Omega$

Tests

Climatic stress

Operating temperature range	- 40 °C to 100 °C
Storage temperature range	- 40 °C to 100 °C
Relative humidity	10 % to 95 %
Climatic category (IEC 68-1)	40/100/21

The checking of these parameters follows the appropriate standards.

Electrical stress

Nominal impulse discharge current	Waveform of 8/20 µs ITU-T/ 10 discharges at DIN VDE: intervals of 1 min each
Nominal alternating discharge current	50 Hz, duration 1 s ITU-T: for I_{daN} 2,5 A to 10 A 5 discharges for I_{daN} 20 A 10 discharges DIN VDE: 5 discharges at intervals of 3 min each
Failure criteria	
- Total failure	Short circuit Insulator breakage
- Failure due to variation	$0,7 V_{sdcN} > V_{sdc} > 1,30 V_{sdcN}$ $R_{IS} < 10^7 \Omega$

Lieferformen Modes of Delivery

Verpackung

2-Elektrodenableiter werden normalerweise in Einheiten von 100 Stück verpackt. Größere Bestellmengen werden üblicherweise in Sammelverpackungen zu 1000 Stück, 2500 Stück oder 5000 Stück geliefert.

2-Elektrodenableiter mit Anschlußdraht können auch in Verpackungseinheiten mit 100 Stück (5 Gurtstreifen à 20 Stück) geliefert werden.

2-Elektrodenableiter können auf Anfrage gegurtet (nach IEC 286-1) geliefert werden. Diese sind in Einheiten von 500 Stück oder (soweit für den jeweiligen Typ vorgesehen) 1000 Stück auf einer Rolle zusammengefaßt. Aus verpackungstechnischen Gründen reduziert sich die Drahtlänge bei gegurteten Ableitern (siehe Maß *b*, Bild 10).

3-Elektrodenableiter werden in Einheiten von 100 Stück, 250 Stück oder 500 Stück (je nach Typ) geliefert.

Packing

The standard packing unit for 2-electrode surge arresters is 100 pieces. Larger order quantities are usually supplied in packing units of 1000, 2500 or 5000 pieces depending on the series.

Leaded 2-electrode surge arresters can also be supplied banded on strips of 20 pieces with a total packing unit of 100 pieces (i.e. 5 strips with 20 pieces each).

Upon request, 2-electrode surge arresters can be supplied on tape (in accordance with IEC 286-1) with 500 or 1000 pieces wound on a reel depending on the series. Please note that when supplied on tape, the lead length of the surge arresters is reduced (see dimension *b*, figure 10).

3-electrode surge arresters are packed in units of 100, 250, or 500 pieces depending on the series.

Gurtung

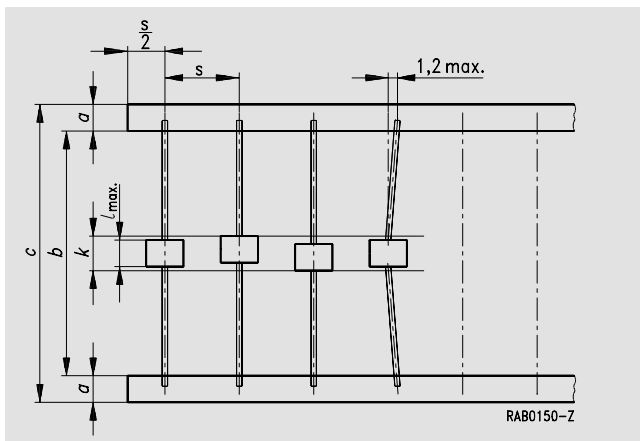


Bild / Figure 10

Tape packaging

Bauelementeabstand <i>s</i> Component spacing <i>s</i>	mm	10 ± 0,5
Abweichung über 10 Bauelementeabstände Perm. deviation over 10 spacings	mm	± 2
Breite der Gurtbänder <i>a</i> Tape width <i>a</i>	mm	6 ± 1
Innere Gurtbreite <i>b</i> Inner tape spacing <i>b</i>	mm	53 ± 2
Äußere Gurtbreite <i>c</i> Max. tape spacing <i>c</i>	mm	65 ± 4
Lage des Bauelementekörpers <i>k</i> Body location <i>k</i>	mm	$l_{\max}^{1)}$ + 1,4

¹⁾ Messung entsprechend DIN/IEC 294
Measurement in acc. with IEC 294

Abbiegevorschrift

Zwischen Körper und Knickstelle muß ein Mindestabstand von 2 mm eingehalten werden.

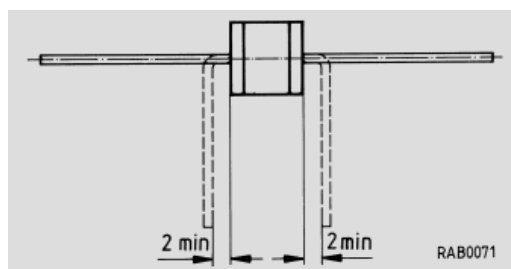


Bild / Figure 11

Lead bending

A minimum distance of 2 mm between the component and the bending point must be observed.

Lieferformen Modes of Delivery

SMD-Bauformen

Einige Überspannungsableiter stehen jetzt für die Oberflächenmontage zur Verfügung. In diesem Katalog werden Beispiele vorgestellt. Auskunft über lieferbare Typen, Lötflächen-Layout und Löttemperaturen erhalten Sie von unseren Vertriebsstellen.

SMDs

A number of surge arresters are now available for surface mounting. Some examples of the types are presented in this catalog. For more information on the types available, recommended footprints and soldering profiles, please contact your nearest Siemens sales office.

Bezeichnungssystem

Part number system

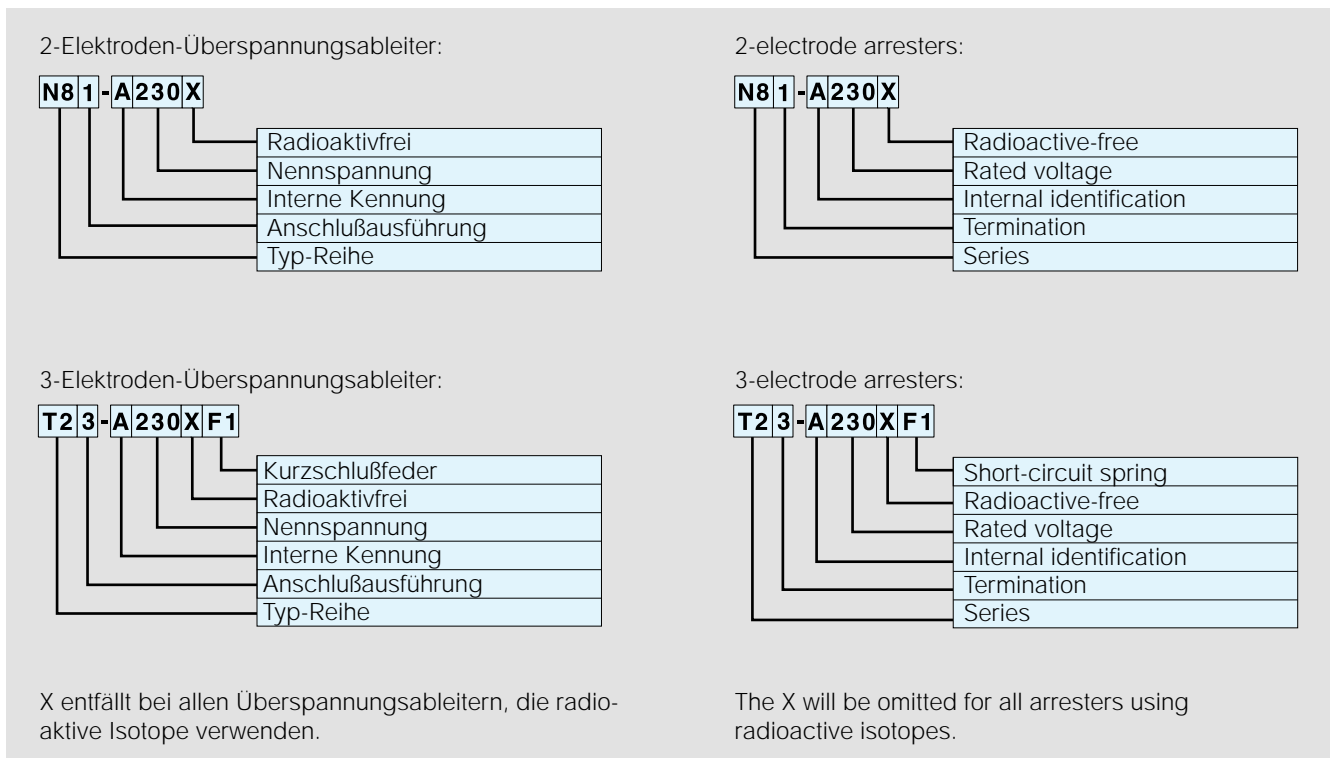


Bild / Figure 12