



# ISDN- Überspannungsschutz

**Bei Gewitter besteht immer die Gefahr, daß über die Amtsleitung Überspannungen auftreten, die angeschlossene Endgeräte beschädigen können. Die vorgestellte Schaltung ist als wirksame zweite Schutzebene für am NTBA Netzanschluß angeschlossene ISDN-Endgeräte geeignet.**

## Wirksamer Schutz ist nötig

Blitzeinschläge und sonstige Überspannungs-„Erzeuger“ stellen heute ein zunehmend brisanteres Problem für elektronische Geräte dar, welche am Stromnetz oder an Kommunikationsleitungen arbeiten, die außerhalb von Gebäuden liegen.

Ein direkter Blitzeinschlag in ein Kabel, einen Strommast oder in ein Gebäude, ruft regelmäßig Totalschäden an elektrischen und elektronischen Geräten hervor, auch wenn der äußere Blitzschutz (Blitzableiter) etwa einen Gebäudebrand wirkungsvoll verhindert. Ist dieser äußere Blitzschutz nicht, wie seit ca. 30 Jahren vorgeschrieben, mit einem inneren Potentialausgleich direkt verbunden, so kommt es durch das starke Magnetfeld, das der Blitz auf dem Blitzableiter erzeugt, zu induktiver Spannungsübertragung auf die im Gebäu-

de verlegten Strom- und Kommunikationsleitungen. Ein wirksamer Potentialausgleich, der, vereinfacht gesagt, alle metallischen Elemente des Hauses vom Fundament der über Gas- und Wasserrohre bis hin zum Schutzleiter der Elektroinstallation und der Abschirmung von Telefon- und Antennenleitungen an einem zentralen Punkt zusammenfaßt, vermeidet zunächst eine ganze Reihe von Schäden.

Denn der Potentialausgleich sorgt dafür, daß unterschiedliche Spannungspotentiale innerhalb des Gebäu-

des ausgeglichen werden. Je nach Schutzbedarf folgen dann weitere Schutzeinrichtungen wie Grob- und Feinschutzsysteme im Gebäude.

Vor allem im privaten Bereich, aber auch beim Bezug eines älteren Firmengebäudes, wird man jedoch kaum mehr als o. g. Potentialausgleich, allenfalls noch einen Grobschutz im Hausanschlußkasten, der für das Ableiten der hohen Überspannungsenergie sorgt, finden. Diese Schutzmaßnahmen werden jedoch von kurzen Überspannungsimpulsen, den sogenannten Transienten, überwunden. Diese stellen dann die Gefahr für die Geräte im Gebäude dar. Zwar muß heute jedes Gerät über einen eigenen Überspannungsschutz verfügen (dazu gibt es EMV-Vorschriften und die CE-Kennzeichnung), jedoch ist dieser oft genug mangelhaft ausgeführt, bzw. stellt kaum ein ernst zu nehmendes Hindernis für stärkere Transienten dar. Deshalb ist ein Feinschutz von empfindlichen elektrischen Geräten wie Datenverarbeitungs- und Heimelektronikgeräten, etwa durch an der Steckdose zwischengeschaltete Blitz- und Überspannungsschutzgeräte, nur zu empfehlen.

Denn es muß nicht ein direkter Blitzeinschlag sein. Schon ein entfernter, nicht einmal direkt eine Strom- oder Kommunikationsleitung treffender Blitzeinschlag oder eine andere Überspannung kann in diese Leitung enorme Überspannungen induzieren, die dann ebenfalls Schäden hervorrufen.

Als besonders problematisch gelten hier nach wie vor die Telefonleitungen. Auch wenn sie meist unterirdisch verlaufen, sind sie jedoch enorm gefährdet, vor allem durch induktive Energieübertragung von nahe verlaufenden Stromleitungen oder aus Blitzeinschlägen über das nahe Erdreich. Die Telekom selbst unternimmt recht wenig für den Blitzschutz in den Unterverteilungen, so daß die Gefahr, daß bei einem Gewitter der Telefonapparat regelrecht

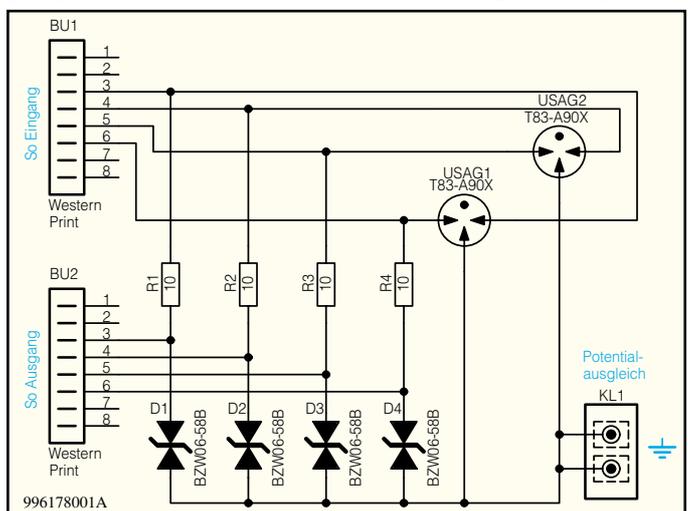


Bild 1: Schaltbild des ISDN-Überspannungsschutzes

„abbrennt“, sehr hoch ist. Besonders Bewohner ländlicher Gebiete, die meist noch von Freileitungen versorgt werden, wissen davon ein Lied zu singen.

ISDN-Teilnehmer genießen hier jedoch schon einen etwas besseren Schutz. Enthält doch der zwingend notwendige NTBA (Netzabschluß für den Basisanschluß) selbst Schutzvorrichtungen gegen Überspannung, die daran angeschlossenen Geräte bereits recht wirksam gegen indirekten Blitzschlag schützen.

Doch auch hier empfiehlt sich, wie am Strom-Hausnetz auch, die Nachschaltung eines Mittel- und Feinschutzes, um tatsächlich wirksam gegen Transienten geschützt zu sein. Denn es sind Geräte von erheblichem Wert, von der Telefonanlage bis zum PC, direkt an den NTBA angeschlossen und stehen einem Versagen bzw. Überwinden von dessen Schutzvorrichtungen fast schutzlos gegenüber. Meist sind sie nur durch Varistoren geschützt, die gerade den Mindestanforderungen an eine EMV-Prüfung genügen, aber stärkeren Transienten nicht standhalten.

Der hier vorgestellte ISDN-Überspannungsschutz ist geeignet, um Telekommunikationsgeräte vor Überspannungen auf der Telefonleitung zu schützen. **Ein solcher Überspannungsschutz schützt nicht vor einem direkten Blitz einschlag!**

### Schaltung

Wie man in Abbildung 1 erkennt, ist der Schaltungsaufwand für den ISDN-Überspannungsschutz sehr gering.

Die Schaltung besteht aus einem Grob- und einem Feinschutz. Der Grobschutz besteht aus den beiden Gasentladungsableitern USAG 1 und USAG 2, die zusammen insgesamt vier Leitungen schützen.

Hierbei handelt es sich um sogenannte 3-Elektroden-Überspannungsableiter, die nach dem gasphysikalischen Prinzip arbeiten. Sie funktionieren folgendermaßen: Sobald die Spannung an den gegenüberliegenden Elektroden eine bestimmte Höhe (Brennspannung) überschreitet, bildet sich innerhalb von Nanosekunden im edelgasgefüllten Entladungsraum zwischen den Elektroden ein Lichtbogen aus. Das Gas wird quasi leitend und schließt die Überspannung gegen Masse (Potentialausgleich des Gebäudes) kurz. Nach Abklingen des Lichtbogens nimmt der Überspannungsableiter schlagartig wieder einen Isolationswiderstand von mehreren 100 MΩ an.

Die Brennspannung der hier verwendeten Gasentladungsableiter liegt bei ca. 90 V. Verbleibende Spannungsspitzen unterhalb von 90 V werden mit dem Feinschutz, bestehend aus den Transildioden D 1 bis D 4 in Verbindung mit den Widerständen R 1 bis R 4, begrenzt. Die Transildioden sind speziel-

le Dioden, die bei einer definierten Spannung leitend werden, wobei der zulässige Strom für einen sehr kurzen Moment (ca. 10 ms) Werte von bis zu 100 A(!) annehmen darf.

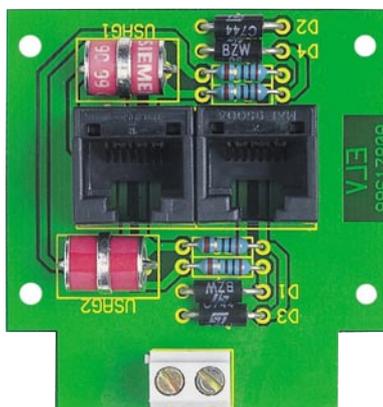
Durch die bidirektionale Ausführung werden positive und negative Spannungsspitzen begrenzt.

### Nachbau

Dank der wenigen Bauteile ist der Nachbau schnell durchgeführt. Die Bauteile werden anhand der Stückliste und des Bestückungsplans auf der 53 x 50 mm messenden Platine eingesetzt und auf der Platinenunterseite verlötet.

Nachdem alle Bauteile bestückt und alle Lötstellen nochmals kontrolliert sind, wird die Leiterplatte in das Gehäuseunterteil eingesetzt und mit zwei Knippingschrauben 2,2 x 4,5 mm befestigt. Der Gehäusedeckel wird anschließend ebenfalls mit zwei Knippingschrauben verschraubt.

Die zwei zusätzlichen Bohrungen im Gehäuse dienen z. B. der Befestigung an einer Wand.



Ansicht der fertig bestückten Platine (oben) mit zugehörigem Bestückungsplan (unten)

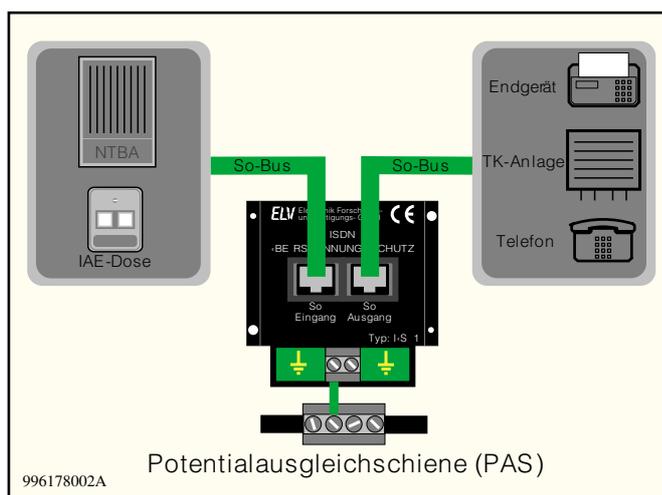
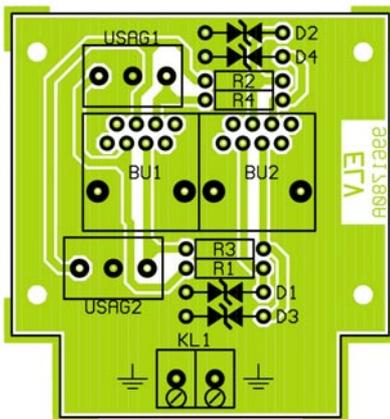


Bild 2: Anschlußschema des ISDN-Überspannungsschutzes

### Hinweise zur Installation

In der Abbildung 2 ist ein Anschlußschema für die Installation dargestellt. Für die Zu- und Ableitung sind entsprechende Kabel mit Western-Modular-Stecker zu verwenden. Die Zuleitung, die z. B. von einer NTBA-Dose kommt, sollte unbedingt so kurz wie möglich gehalten werden, um Probleme auf dem So-Bus zu vermeiden.

Für eine Schutzwirkung muß der Masseanschluß mit der Potentialausgleichschiene des Gebäudes verbunden werden. Ist dies nicht direkt über den Potentialausgleich kann auch eine Wasserleitung oder ein Heizkörper verwendet werden, falls diese entsprechend geerdet sind (blanke Verbindung!). Dazu muß das Rohrleitungsnetz direkt, meist im Hausanschlußraum, mit der Potentialausgleichschiene verbunden sein. Dies kann man durch Messung feststellen. Zwischen der Potentialausgleichschiene im Hausanschlußraum und der (auch entlegensten) Wasser- oder Heizungsleitung dürfen nicht mehr als 3 Ω zu messen sein.

Das Masseanschlußkabel des ISDN-Überspannungsschutzes muß einen Mindestquerschnitt von 4 mm<sup>2</sup> aufweisen. **ELV**

### Stückliste:

#### Widerstände:

10Ω ..... R1-R4

#### Halbleiter:

BZW06-58B ..... D1-D4

#### Sonstiges:

- Gasentladungsableiter, T83-A90X ..... USAG1, USAG2
- Western-Modular Einbaubuchse, 8polig, stehend ..... BU1, BU2
- 1 Schraubklemme, 2polig ..... KL 1
- 2 Knippingschrauben, 2,2 x 4,5mm
- 1 Gehäuse, bearbeitet und bedruckt, komplett