

Überspannungsschutz- magazine

prüfen und beurteilen
in und an

Telekommunikations- und Datenleitungen



A46B05

A46a



Anleitung, Tips und Tricks für die Praxis

Inhaltsverzeichnis

Überspannungsimpulse	3
Überspannungsimpulse im Kabel.....	4
Potentialausgleich, die Abhilfe.....	6
Prüftechnik	7
A46 Prüfkoffer für Magazine.....	7
Funktion.....	7
Ansprechspannung	8
Anwendung.....	9
Software.....	9
Adaptereinsätze.....	10
Schutzmodule.....	11
Produkte	12

MagTest_DE.odt Stand: 27.01.2017

IMPRESSUM

MIKRO-M elektrophysikalische Gesellschaft mbH

Berndorfer Straße 16a

D-95349 Thurnau

Telefon (0) 9228 996 1855

Telefax (0) 3222 158 8164

Mobil (0) 171 215 8414

E-Mail mail@mikro-m.de

Vertretungsberechtigter Dr. Norbert W. Zimmermann

Registergericht Bayreuth HRB 3086

SteuerNr. 208/132/40069

Ust-IdNr. DE 197187734



Überspannungsschutz kann während des Einsatzes unbemerkt ausfallen

z.B. durch

➤ **Alterung**, - man kann eine Lebensdauer von 20 Jahren ansetzen

➤ **Überlastung** - oft gut zu erkennen

aber meistens durch

➤ **Zermürbung** infolge vieler kleiner Belastungen.

Überspannungsimpulse

Mit Überspannungen meine ich nicht, dass 8Volt anstelle von 5Volt aus einer Stromversorgung kommen oder dass ein Niederspannungsnetz statt der versprochenen 230V +/- 10% satte 300V liefert, wie man das gelegentlich in Indien oder China erlebt. Das ist natürlich auch ein ernstes Problem, aber nicht unser heutiges Thema.

Unser Thema sind Überspannungsimpulse, die durchaus Kilovolt oder sogar Megavolt liefern, allerdings nur für Mikrosekunden

Mehrere **kV** und **kA** in wenigen **µS**

Elektrische Netze sind riesige Antennen für Störungen aller Art und wie ein unruhiges Meer mit Wellen und Störspannungen. Bei Gewitter tauchen dann schon mal elektrische Monsterwellen auf oder ein elektrischer Tsunami, der mit einem Schlag die angeschlossenen Geräte zerstört.

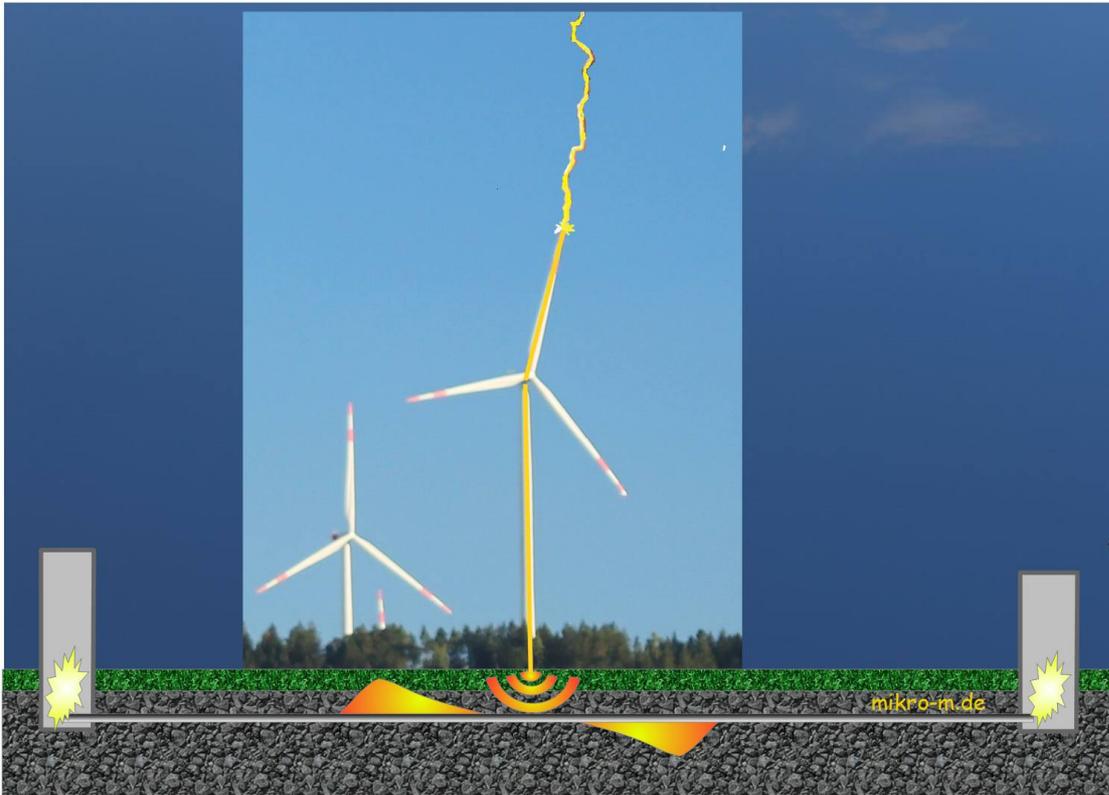
Dazu braucht es nicht einmal einen Blitzeinschlag in der Nähe. Es reicht ein Blitz in einigen Kilometern Entfernung.

Spektakuläre Schäden werden sofort entdeckt. Wenn etwas verbrennt, platzt oder zerrissen wird, sieht man den Schaden sofort.

Es gibt aber viel mehr Schäden, die keine Versicherung abdeckt: Unerkannte Überspannungsschäden durch Hochspannungsimpulse, deren Energie nur für kleinere Schäden ausreicht, die sich oft nicht sofort auswirken und erst mit Verzögerung zu einem Ausfall führen. Die Schäden sind oft mikroskopisch klein, ändern aber die Eigenschaften elektronischer Komponenten drastisch.

Blitzfänger

Überspannungsimpulse im Kabel.



Windräder, Kirchtürme, Schornsteine, hohe Bäume,
Hochspannungsmasten

Egal ob mit oder ohne Blitzableiter oder Überspannungsschutz,
der Blitz landet letzten Endes immer im Boden,
breitet sich dort aus und beeinflusst alle Kabel in der Nähe.

Fallbeispiel: Ein Wasserwerk mit zahlreichen langen Kabeln zur Überwachung und Steuerung diverser Wasserspeicher bekommt plötzlich Probleme mit häufigen Ausfällen. Sämtliche Problemfälle sind mit Überlandkabeln verbunden. Kurz vorher wurden drei Windräder aufgestellt, an denen die betroffenen Kabel vorbei führen. Nach Installation eines Überspannungsschutzes sind die Probleme behoben. Klugerweise hat man auch gleich einen A46 Prüfkoffer mit bestellt zur Prüfung und Überwachung des Überspannungsschutzes.

Blitze in den Wolken

Überspannungsimpulse im Kabel.

Die häufigste Ursache ist ein Blitz zwischen den Wolken.

Wenn 1km Kabel parallel zu 1km Blitz verlaufen, wird schon einiges an Energie magnetisch

übertragen, auch auf Distanz.

Ein Hochspannungsimpuls läuft dann auf den betroffenen Kabeln an jedes Ende und zwar im Allgemeinen in ähnlicher Stärke auf allen Adern des Kabels.



Überspannungsimpulse auch in Gebäuden.

Setzt man ein Gebäude auf die Leitung, so ändert das nicht viel.

Der magnetische Impuls geht durch.

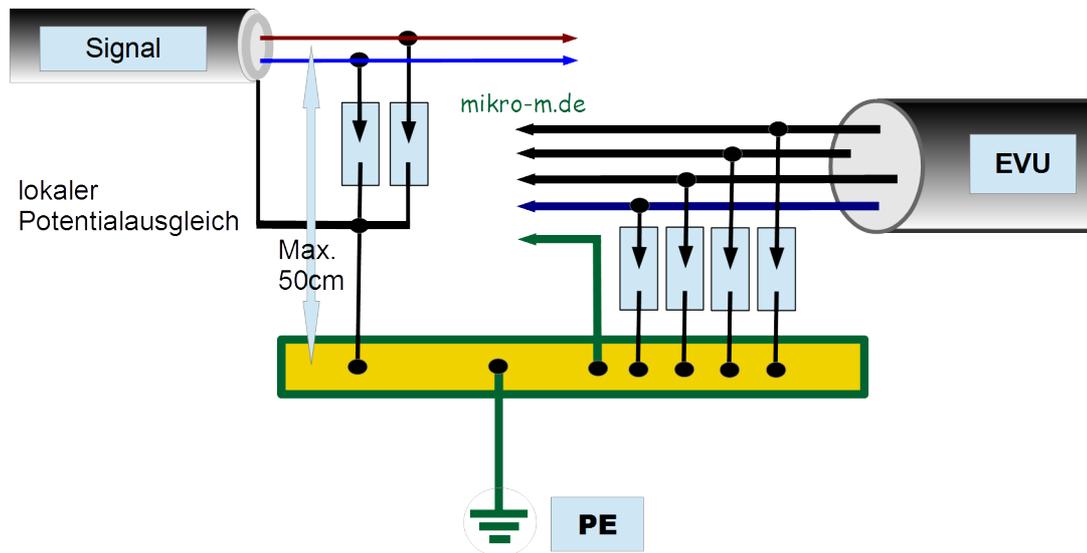
Beide Enden des Kabels müssen geschützt werden, sonst knallt's.

Ein Problem gibt es da noch: Man kann Spannungsimpulse nicht verhindern und auch nicht wirklich stoppen oder isolieren.



Das Zauberwort heißt **Potentialausgleich**.

Potentialausgleich, die Abhilfe



Beim Potentialausgleich verbindet man alle denkbaren Spannungsquellen miteinander und zwar mit möglichst kurzen Verbindungen. Im Prinzip umfasst das alles was leitfähig und groß genug ist. Das geht bei Gas- und Wasserleitungen, aber nicht bei Strom- und Signalleitungen. Weil man die Nutzspannung nicht kurzschließen möchte. Hier verwendet man für den Potentialausgleich Überspannungableiter, die im Normalzustand isolieren und erst bei erhöhter Spannung leitend werden

Der Überspannungsschutz übernimmt die zerstörerische Energie, die sonst die angeschlossenen Geräte schädigen würde.

Überspannungsschutz ist wesentlich robuster als herkömmliche Geräte und verträgt schon einiges an Hochspannungsimpulsen.

Aber auch Schutzelemente haben eine begrenzte Lebensdauer, die durch starke oder häufige Belastung erheblich verkürzt wird.

Einmal eingebaute Schutzelemente werden oft nicht weiter beachtet und bleiben für immer im System. So hat man früher auch die elektrische Sicherheit behandelt. Inzwischen denkt man anders und empfiehlt den E-Check.

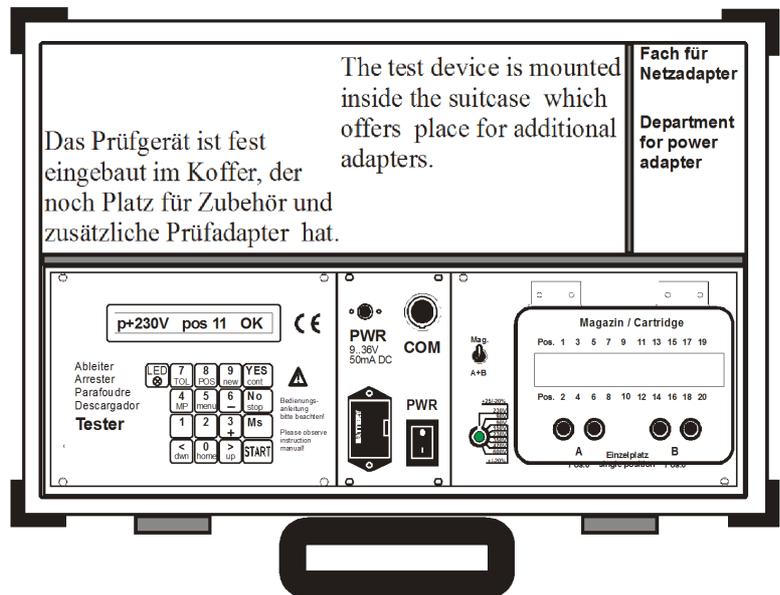
Wenn ein **E-Check** durchgeführt wird, ist das ein guter Zeitpunkt, auch den Überspannungsschutz zu prüfen - wohlgemerkt prüfen und nicht nur anschauen. Es ist Teil der Instandhaltung, sicher zu stellen, dass der eingebaute Überspannungsschutz seine Schutzfunktion nicht verliert.

Mit geeigneten Geräten kann man auch beginnende Schäden erkennen und das Schutzelement schon vor dem Ausfall tauschen.

Prüftechnik

A46 Prüfkoffer für Magazine

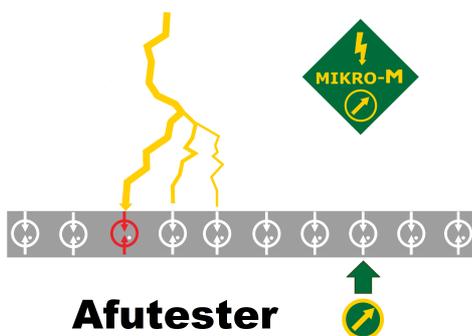
Testautomat für Gasentladungsableiter in Magazinen



Ein Ableiter kommt selten allein... aber oft in Magazinen, steckbar auf Anschlussleisten im Verteiler. Das bringt enorme Vorteile in der Handhabung. Im Einsatz werden die einzelnen Ableiter unterschiedlich belastet. Die Aufgabe besteht dann darin, die beschädigten Exemplare herauszufinden. Der Adaptereinsatz (vorne rechts im Koffer) ist ohne Werkzeug leicht austauschbar. So kann man das Prüfgerät an unterschiedliche Magazine anpassen. Mit einer einfachen 9V-Batterie läuft der A46 stundenlang netzunabhängig. Das erleichtert den Outdoor-Einsatz. Der A46 ist ein eigenständiger Prüfautomat und kann mit und ohne PC betrieben werden.

Funktion

Der A46 prüft an bis zu 30 Ableiter in einem Magazin der Reihe nach die Ansprechspannung in beiden Polaritäten, vergleicht mit den Toleranzgrenzen, hält bei einem Fehler an und zeigt die fehlerhafte Position an.



Der A46 ist ein Afutester. Afu steht für **A**bleiter**f**unktion. Der A46 erfasst die Funktionsfähigkeit eines Gasentladungsableiters und bewertet das Ergebnis mit OK oder gibt einen Fehlerbericht. Daneben kann er auch Varistoren, Schutzdioden und den Entkopplungswiderstand eines Schutzmoduls erfassen.

Ansprechspannung

Prüfverfahren für Uz-stat und Uvdr

Ein sehr wirkungsvoller Indikator für die Funktionstüchtigkeit eines Gasentladungsableiters ist die statische Ansprechspannung. Der A46 erzeugt eine elektronisch geregelte Rampe wahlweise mit 100V/s oder 1kV/s. Wir steuern unsere Geräte grundsätzlich mit Microcontrollern und verfolgen den Spannungsverlauf in Echtzeit. Bei Überschreiten der Messgrenze von 800V schaltet der Controller den Generator ab. Im Display erscheint dann **>800V**. Das bedeutet dass keinerlei Reaktion im Messbereich festgestellt wurde.

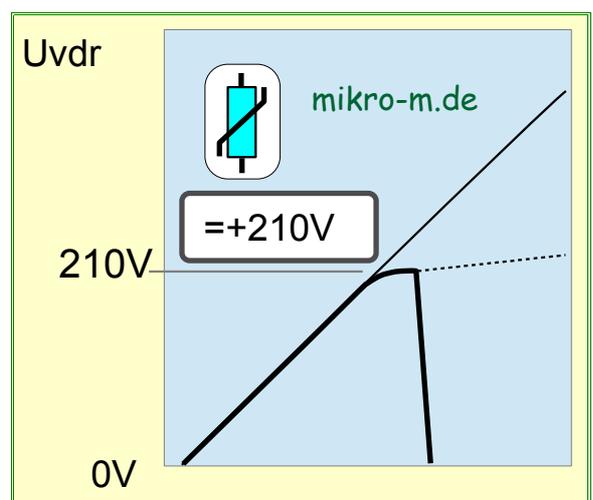
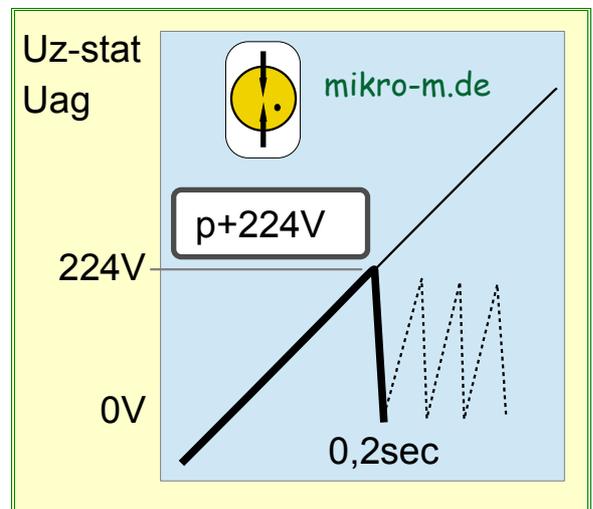
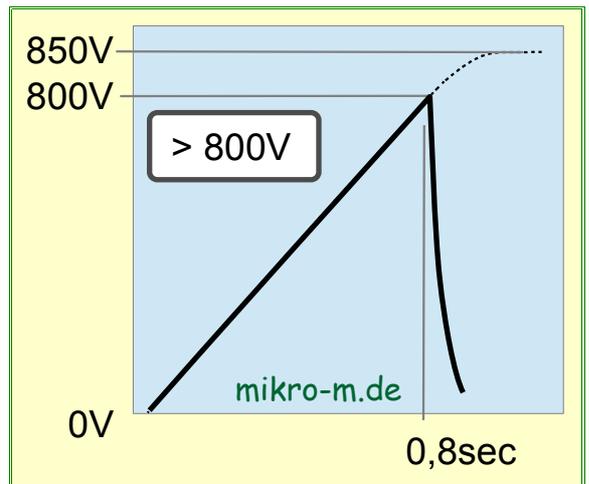
Uz-stat

Prüft man einen Gasentladungsableiter mit der Spannungsrampe, so wird der zünden und die Spannung bricht schlagartig zusammen. Im weiteren Verlauf wird der Ableiter immer wieder löschen und wieder zünden. Es entsteht eine Sägezahnspannung. Uns interessiert aber nur die erste Zündung, der sogenannte **Erstzündwert**, der allgemein deutlich höher liegt als die Folgezündungen. Der Controller erkennt die Zündung am Spannungsverlauf, erfasst den Spitzenwert und schaltet den Generator sofort ab. Im Display erscheint **p+224V**. **p** steht für peak und bedeutet, dass eine Zündung mit Zusammenbruch der Spannung festgestellt wurde und zwar bei **224V**.

Uvdr

Der Rampengenerator des A46 liefert ca. 0,1mA Strom. Prüft man einen Varistor mit dem A46, so wird der die Spannung begrenzen und sich schließlich bei ca. 0,1mA auf eine konstante Spannung einstellen. Das erkennt unser Controller natürlich auch am Spannungsverlauf, erfasst den Grenzwert und schaltet den Generator ab.

Im Display erscheint **=+210V**. **=** steht für Begrenzung und bedeutet, dass keine Zündung sondern eine Begrenzung der Spannung festgestellt wurde und das bei **210V**.



Bei ZnO-Varistoren ist die Varistorspannung bei 1mA definiert.

Das Gerät misst aber mit ca. 0,1mA. Umrechnungsfaktor: $U(1\text{mA}) = 1,06 \times U(0,1\text{mA})$

Anwendung

Bei weitem der beliebteste Gasentladungsableiter hat eine Nennspannung von 230V. Für den Personenschutz wird 90V bevorzugt.

Die Toleranzgrenzen der gängigen Gasentladungsableiter sind fest programmiert im Gerät und können mit einem Wahlschalter ausgewählt werden.

Das Gerät prüft automatisch komplette Magazine wie z.B. LSA-Plus mit 20 Ableitern in einem Zug in 13 Sekunden.

1 Magazin = 20 Ableiter = 40 Messungen in 13 sec

Meistens ist alles in Ordnung und das Display zeigt
Dann kann man das
Magazin wieder einsetzen.

TEST OK

Manche Anwender nehmen immer einige einwandfreie Magazine im Koffer mit und tauschen vor Ort das zu prüfende Magazin gegen ein einwandfreies. Ist der Befund OK, nehmen sie das gerade geprüfte als einwandfreies mit zum nächsten und tauschen wie gehabt.

Bei fehlerhaften Exemplaren hält der Test an und zeigt die Position, den Messwert und den Befund an.

Hier wurde ein Fehler
in Position 12 gefunden.

12: U p+357V MAX

Man kann jetzt das Magazin zur weiteren
Bearbeitung mitnehmen oder den Ableiter in dieser Position austauschen.

Software

Der A46 ist ein eigenständiger Prüfautomat und kann ohne PC betrieben werden. Über die eingebaute serielle Schnittstelle (COM) kann ein PC oder ein Tablet angekoppelt werden. Dazu liefern wir ein spezielles Anschlusskabel und eine spezielle Software.

Das **PRO-TEST** Programmsystem

- läuft unter Windows
- ohne Installation einfach
- durch Start des Programms von Festplatte, USB-Stick oder Netzlaufwerk.

Das **PRO-TEST** Programmsystem

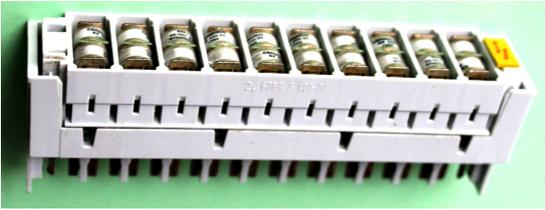
- steuert den A46 komplett fern
- bietet fertige Prüfprogramme in einer Artikelliste zur Auswahl
- gibt unterschiedliche Testreports aus
- exportiert Messergebnisse in Tabellenkalkulationsprogramm

Die Software ist kostenlos aber zum Anschlusskabel gehört eine Gerätelizenz, die wir zum Festpreis verkaufen.

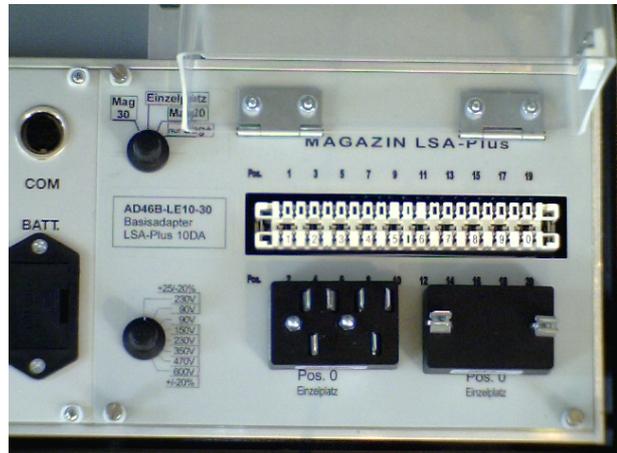
Die aktuelle Version für den A46 ist auf unserer Website zum Download verfügbar.

Adaptoreinsätze

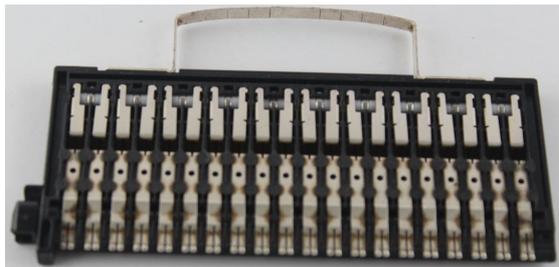
Hier ein Adapter für LSA-Plus Magazine, die zur Prüfung in die Aufnahme gesteckt werden.



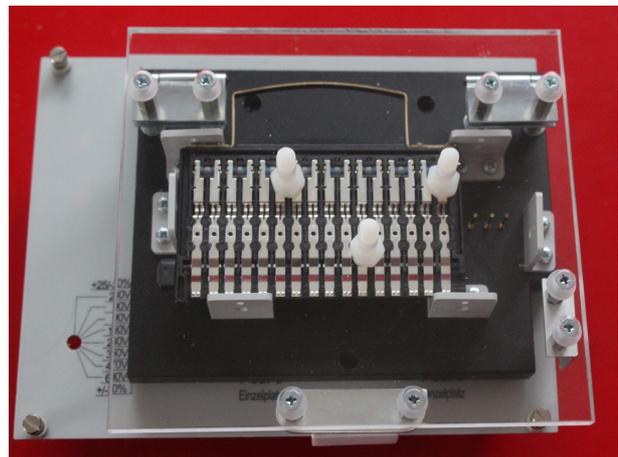
Das hier gezeigte LSA-Plus Magazin mit 20 Ableitern ist in der Telekommunikation sehr beliebt.



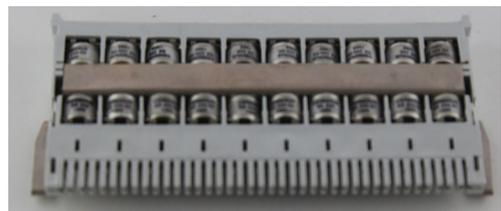
Als weiteres Beispiel ein Nadelbettadapter für ID3000-Magazine



Das Magazin wird auf die Nadeln gelegt und wenn man den durchsichtigen Deckel schließt, in die Prüfnadeln gedrückt.



Für unterschiedliche Magazine erhalten Sie passende Adapter, die einfach auf der rechten Seite eingesetzt werden.



Wir haben schon viele Adapter für unterschiedliche Magazine und Schutzmodule konstruiert und gebaut. Wenn Sie ein spezielles Magazin prüfen möchten, fragen Sie uns, wir konstruieren und bauen auch neue Adapter für Sie und zwar zum Festpreis. Als Vorlage brauchen wir nur ein Muster des Magazins, das Sie prüfen möchten.



Schutzmodule

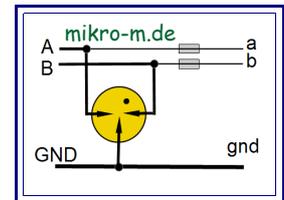
Für den Schutz empfindlicher Elektronik findet man Schutzmodule, die mehr als nur Gasentladungsableiter enthalten. Meist decken sie eine Doppelader (DA) also einen Stromkreis ab.



Gasentladungsableiter mit Sicherung

Im einfachsten Fall enthält ein Schutzmodul neben dem Gasentladungsableiter eine Sicherung.

Mit einem passenden Adapter z.B. dem AD46LE10r kann man neben der Ansprechspannung auch den Durchgangswiderstand der Sicherung messen.

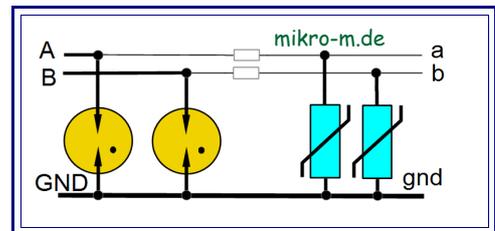


Staffelschutz

Impulse geringer Energie übernehmen die Varistoren. Bei stärkeren Impulsen steigt der Spannungsabfall an den Entkopplungswiderständen, der Gasentladungsableiter zündet und übernimmt als Grobschutz. Das ermöglicht einen Schutzpegel unterhalb der Ansprechspannung des Gasentladungsableiters.

Man kann mit dem A46

- ▶ den Entkopplungswiderstand und
- ▶ die Varistoren, Dioden prüfen.

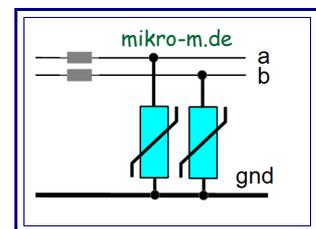


Der Gasentladungsableiter kann nur mit einem starken Impuls geprüft werden - dazu haben wir spezielle Prüfsysteme (**U82**). Mit einfachen Prüfverfahren kann man nicht einmal die Existenz des Gasentladungsableiters nachweisen. Allerdings würde bei einem Versagen des Grobschutzes auch der Feinschutz geschädigt. So kann man indirekt auch den Grobschutz erfassen, indem man den Feinschutz prüft.

Feinschutz separat

Wenn Grob- und Feinschutz trennbar sind, kann man alles mit einfachen Mitteln - sprich, mit dem A46 - prüfen.

Als Grobschutz verwendet man generell Gasentladungsableiter mit 230V Nennansprechspannung und passt den Feinschutz individuell an den jeweiligen Schutzpegel an. So ist es sinnvoll, den Grobschutz in Magazinen und den Feinschutz in steckbaren Modulen aufzubauen.



Bei ZnO-Varistoren ist die Varistorspannung bei 1mA definiert. Das Gerät misst aber mit ca. 0,1mA. Umrechnungsfaktor K: $U(1mA) = 1,06 \times U(0,1mA)$. Statt die Messwerte mit K zu multiplizieren, kann man auch die Toleranzgrenzen durch K dividieren.

Man erhält oft nur unzureichende Information über den Feinschutz. Ein typischer Feinschutz für 12V(24V) hat eine Varistorspannung von 18V(36V). Als Grundlage für die Prüfung kann man auch die Werte eines oder besser mehrerer Gut-Muster nehmen.

Produkte

K73a	Ableitertester für Überspannungsableiter im Niederspannungsnetz
K73xe	Ableitertester für Überspannungsableiter im Niederspannungsnetz
AD19FGH	Adapterstecker
PK200	Prüfkabel
A46a	Prüfkoffer
AD46LE10r	Adaptoreinsatz steckbar für LSA-plus 10 DA mit Widerstandsmessung
AD46ID3000	Adaptoreinsatz Nadelbett für ID3000-MAGAZINE 8 und 10DA
AD46TL71	Adaptoreinsatz Nadelbett für Trennleiste 71 mit 4 und 5 DA
Y54	Tischgerät
D67	Tischgerät
U82	Universeller Testautomat, modular speziell für den Test von Staffelschutz mit starken Impulsen
E85	Testautomat modular speziell für den Test von Schutz für Energieleitungen



mehr Produkte und Information auf unserer Website

www.MIKRO-M.de

Prüfautomaten für den Überspannungsschutz

Überspannungsschutz prüfen

- ✓ schnell,
- ✓ einfach und
- ✓ gründlich.

mit **Prüfautomaten** von **MIKRO-M**

Fordern Sie unseren Leitfaden an:

Überspannungsschutz prüfen und beurteilen

Schicken Sie eine E-Mail mit Betreff :

Leitfaden an **Ratgeber@MIKRO-M.de**

und erhalten Sie unsere Informationsschrift unverbindlich und kostenlos im PDF-Format als Antwort