

SM. Alles wird smart

Warum haben LED-Leuchten ohne Überspannungsschutz so ein kurzes Leben?

Die Digitalisierung hat Konsequenzen für den Überspannungsschutz .

Eine Vielzahl elektronischer Geräte breitet sich heute schon im Niederspannungsnetz aus. Jede **LED**-Leuchte hat eine elektronisch gesteuerte Stromversorgung.

Smart bedeutet noch eine Steigerung, nämlich dass das Niederspannungsnetz mit Elektronik vollgestopft wird. Dort, wo früher Schalter angebracht wurden, baut man fernsteuerbare Elektronik ein, eine Elektronik, die mit dem Niederspannungsnetz eng verzahnt ist.

Smart Building

Smart Home

Smart Grid

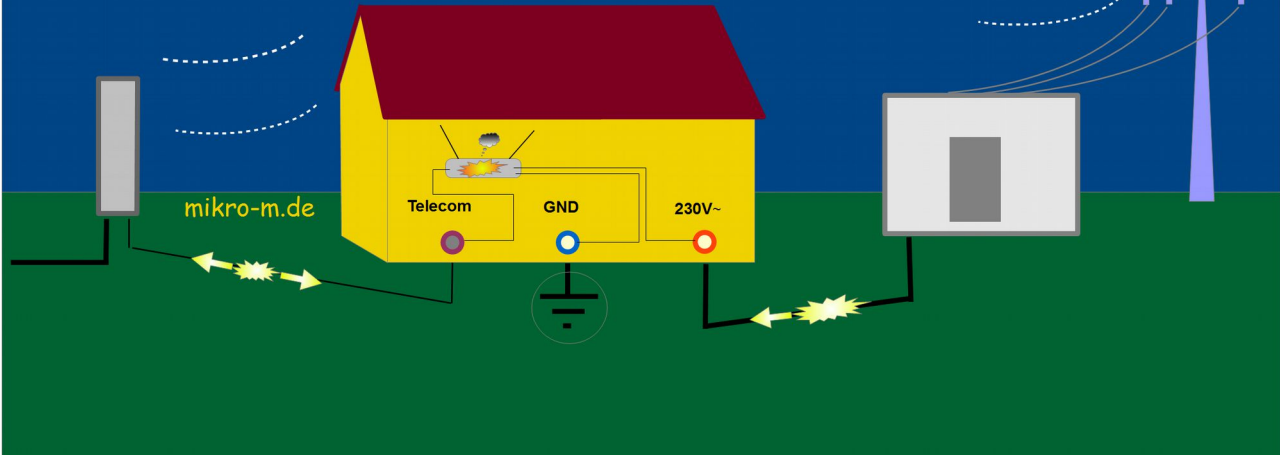
Smart Factory

Smart ...

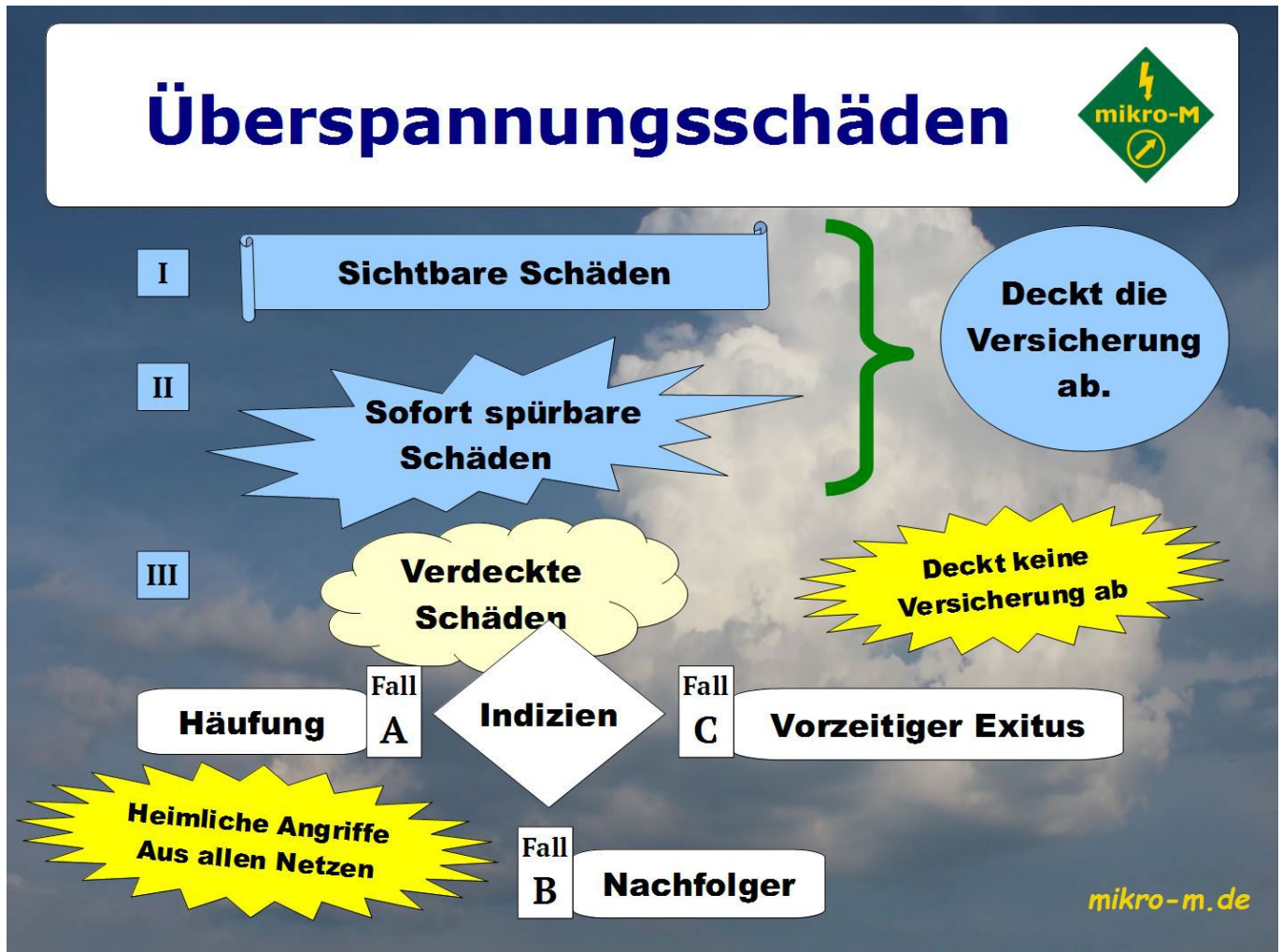
Im **Telefonnetz** ist die flächendeckende Ausbreitung von Elektronik schon vor vielen Jahren geschehen. Die Erfahrung aus der Telefonie zeigt, was ein extensiver Einsatz von Elektronik in einem Netz bedeutet.

Ohne **Überspannungsschutz** geht hier nichts.

Für den **Elektroinstallateur** heißt das, der Überspannungsschutz kommt aus seiner Nische heraus. Nicht mehr nur die Spezialisten für Blitzschutz sondern jeder Elektroinstallateur wird mit dem Thema konfrontiert.



Überspannungsschäden



- I. spektakuläre Schäden werden sofort entdeckt
- II. sofort wirksame Schäden kann man der Ursache zuordnen
- III. verdeckte Schäden werden oft nicht als Überspannungsschaden erkannt

Die verdeckten Schäden sind eine besonders interessante Gruppe weil sie

- ✗ ziemlich häufig auftreten,
- ✗ oft nicht richtig erkannt werden und deshalb
- ✗ kein Konzept zur Vermeidung entwickelt wird.

Es gibt drei typische Fälle von verdeckten Überspannungsschäden.
Typische Anzeichen sind:

A) seltsam gehäufte Ausfälle an bestimmten Einsatzorten

Problem: Ein bestimmtes Gerät fällt immer wieder aus.

Wenn Sie es ersetzen, fällt das neue Gerät nach einiger Zeit auch aus.
Andere Geräte gleichen Typs an anderer Stelle fallen nicht aus.

Erklärung: Das Gerät befindet sich an einer exponierten Stelle. Dort treten immer wieder Überspannungsimpulse auf, die das Gerät zerstören. Der Schaden tritt oft mit Verzögerung ein, so dass man ihn nicht mehr mit dem Gewitter in Verbindung bringt, das ihn verursacht hat.

B) verschiedene Ausfälle, die schnell hintereinander passieren

Problem: Ein Gerät fällt aus und kurze Zeit später folgen mehrere andere elektronische Geräte nach.

Erklärung: Die betroffenen Geräte werden alle zur gleichen Zeit geschädigt und fallen nach unterschiedlichen Latenzzeiten aus.

C) auffällig viele Geräte erreichen nicht die geplante Lebensdauer

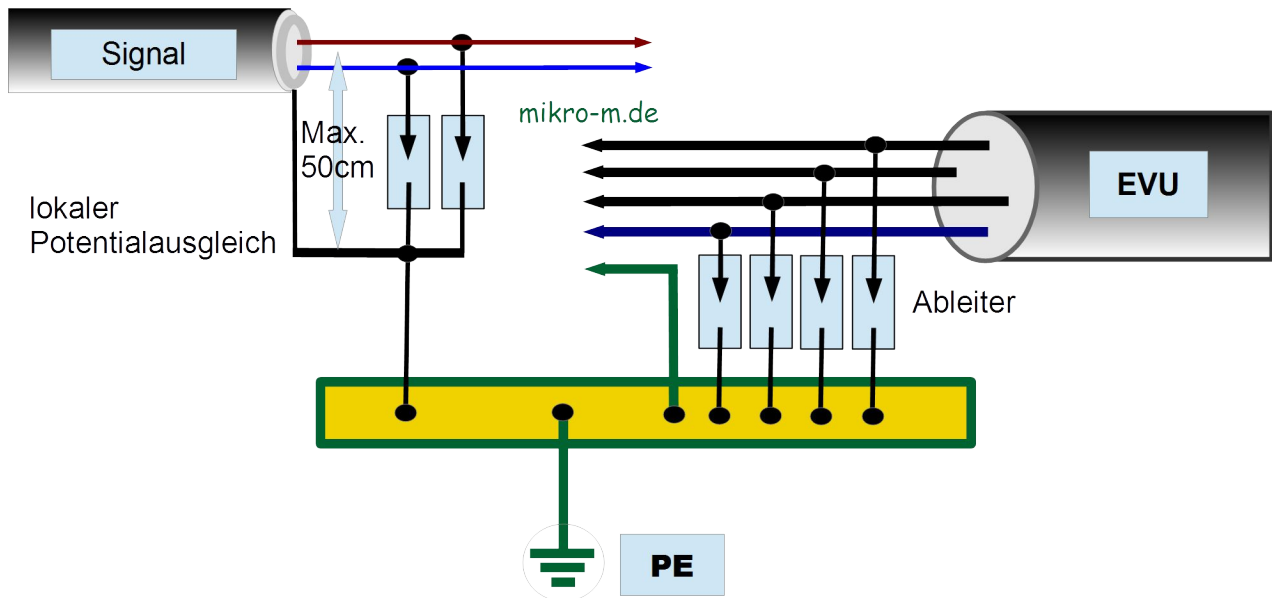
Problem: Geräte, deren Lebensdauer ziemlich hoch angesetzt ist, – z.B. **LED**-Leuchten – fallen vorzeitig aus und es ist immer die Elektronik.

Erklärung: Durch das ständige Bombardement mit Hochspannungsimpulsen wird die Elektronik des Geräts zermürbt und versagt vorzeitig. Die Schäden sind oft mikroskopisch klein, ändern aber die Eigenschaften elektronischer Komponenten drastisch. Meist wird die Sperrschicht eines Halbleiters geschädigt, der erhöhte Leckstrom führt dann zur Überhitzung und schließlich zum Ausfall der gesamten Schaltung. Die Überhitzung wird dann als Ausfallursache angesehen und nicht erkannt, dass Überspannungsimpulse im Spiel waren.

Ursache muss nicht immer ein Gewitter sein. Wir haben im Niederspannungsnetz auch schon Impulse von 8kV beim Einschalten einer Deckenbeleuchtung mit Leuchtstoffröhren gemessen.

Potentialausgleich, die Abhilfe

Man kann Spannungsimpulse nicht verhindern und auch nicht wirklich stoppen oder isolieren aber man kann sie kurzschließen.
Das Zauberwort heißt Potentialausgleich.



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.

Lebensdauer

Überspannungsschutz absorbiert laufend HV-Impulse

MIKRO-M
elektrophysikalische
Gesellschaft mbH
www.MIKRO-M.de



Überspannungsschutz

kann während des Einsatzes
unbemerkt ausfallen

durch

Alterung

man kann 20 Jahre
Lebensdauer ansetzen

Überlastung

nach extremer Belastung
heftigem Gewitter
oft gut zu erkennen

aber meistens ohne äußere Anzeichen durch

Zermürbung

infolge vieler kleiner Belastungen

Überspannungsableiter absorbieren die Energie, die sonst Schäden an elektronischen Geräten verursachen würde. Dabei nutzen sie sich mit der Zeit ab. Je nach Belastung früher oder später.

- Man sieht ihnen die Zermürbung nicht an, aber
- man kann es messen.

Der **Ableiterfunktionstest** geht sekundenschnell mit einem Ableiterfunktionstester mit dem **AFUtester**.

Das Tückische im Fall der Zermürbung liegt darin, dass man den beschädigten Komponenten nichts ansieht. Es sind meist Schäden auf mikroskopischer Ebene. Man bekommt das zu spüren, wenn plötzlich trotz Schutz wieder Schäden auftreten, oft ganz unspektakulär und gar nicht typisch für Blitzschäden.

Man bemerkt nur eine
unerklärliche Häufung von Ausfällen
an bestimmten Einsatzorten.

**Wenn Sie das feststellen, ist es Zeit für eine
Prüfung.**

Predictive Maintenance

Man wartet den Störfall nicht mehr ab, sondern ergreift rechtzeitig Gegenmaßnahmen

Das klassische Modell des Predictive Maintenance sagt:

Störfälle entstehen durch

- **Alterung**
- **Abnutzung**

Beide sind berechenbar und man kann im Idealfall die Abnutzung messen und so bestimmen, wann ein Eingriff erforderlich wird.

Überspannungsimpulse sind nicht vorhersehbar und passen nicht ins klassische Modell des Predictive Maintenance. Aber man kann statistische Methoden anwenden. Auf jeden Fall verbessert ein Überspannungsschutz die Beherrschbarkeit des Systems.

Man wartet auch beim Überspannungsschutz den Ausfall nicht mehr ab sondern

- ✓ führt **rechtzeitig** einen **Ableiterfunktionstest** durch und
- ✓ ergreift die erforderlichen Maßnahmen.

Zu diesem Zweck gibt es den **AFUtester** von der **MIKRO-M GmbH**, der durch Messung einer Kenngröße sicher erfasst, ob der Überspannungsschutz noch einwandfrei funktioniert.

Man kann auch eine beginnende Schädigung erkennen bevor der Überspannungsableiter versagt.

www.afutester.info

Wer schützt uns vor dem Schutz,

wenn der Schutz nachlässt?

Wenn Überspannungsschutz nachlässt oder sogar ausfällt, so kann er das in zwei verschiedene Richtungen:

- ➔ nach Unten er stört den Normalbetrieb
- ➔ nach Oben er lässt Überspannungsimpulse durch.

Ausfall nach Unten:

Der Überspannungsschutz stört den Normalbetrieb ständig oder nur gelegentlich. Wenn ein starker elektrischer Verbraucher oder ein Gerät mit hohem Einschaltstrom eingeschaltet wird, spricht der Fehlerstromschalter an.

Überspannungsschutz leitet nach PE ab. Sobald sein Leckstrom hoch genug wird, spricht der Fehlerstromschalter an. Ein starker Einschaltstrom kann im Drehstromnetz zu asymmetrischen Verschiebungen führen: Eine Phase geht in die Knie und die anderen Phasen haben erhöhte Betriebsspannung. Ist die Ansprechspannung eines Überspannungsableiters abgesenkt, spricht er in dieser Situation an. Ein permanent erhöhter Leckstrom führt zu Überhitzung und kann einen Brand verursachen. Deshalb muss ein Überspannungsableiter mit Varistoren immer eine Thermosicherung enthalten, die den Schutz bei Überhitzung abschaltet. Damit man merkt, dass der Schutz abgeschaltet ist, gibt es eine Anzeige, die dann Rot anzeigt.

Glücklicherweise bemerkt man den Ausfall nach Unten wegen der Störung im Normalbetrieb. Weitaus gefährlicher ist der

Ausfall nach Oben:

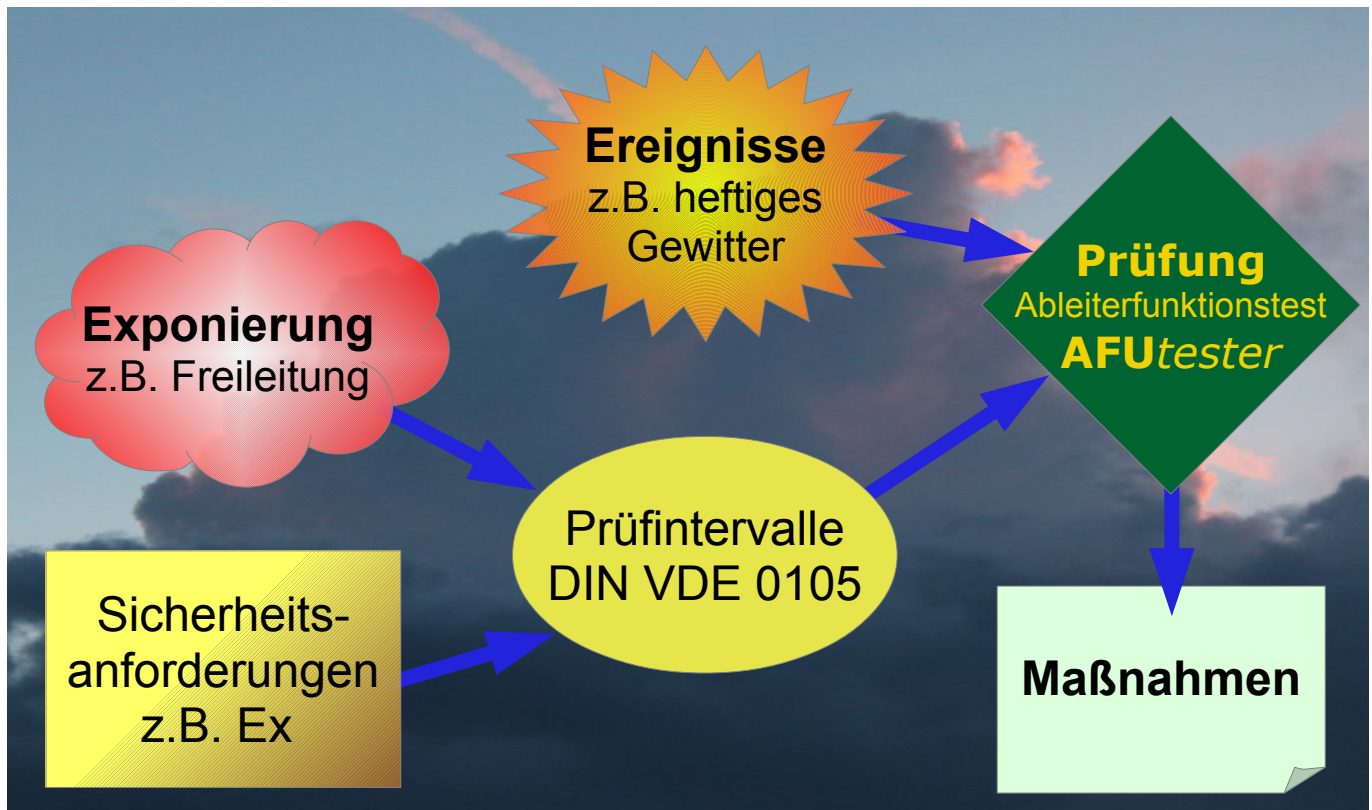
Im Normalbetrieb merkt man keinen Unterschied. Erst wenn Überspannungsimpulse auftreten, die trotz Überspannungsschutz zu Schäden führen, hat der Ausfall eine Wirkung. Um diesen Fall zu diagnostizieren, muss man den Überspannungsableiter vom Netz trennen und die Ansprechspannung messen. Ist diese höher als zulässig, hat man die Ursache gefunden.

Prüfen hilft:

Prüft man an einem Überspannungsableiter **rechtzeitig** die Ansprechspannung, kann man die Störung des Normalbetriebs und die Überspannungsschäden verhindern.

Was ist rechtzeitig?

Prüfplan Überspannungsschutz



Die VDE 0105 überlässt die Festlegung der Prüfintervalle weitgehend dem Betreiber, der aufgrund seiner Einschätzung und Erfahrungen die optimale Balance zwischen Aufwand und Risiko finden muss.

Zu berücksichtigen sind dabei

- **Exponierung** = Häufigkeit und Stärke der Belastungen, die ein Überspannungsschutz absorbieren muss
- **Sicherheitsanforderungen** = Schäden, die bei Versagen des Überspannungsschutzes zu erwarten sind.

Andererseits passieren immer wieder außergewöhnliche

- **Ereignisse** wie z.B. heftige Gewitter nach denen man kurzfristig die kritischen oder betroffenen (getroffenen) Stellen prüfen sollte.

Überspannungsschutz wartungsgerecht aufbauen

Der **Ableiterfunktionstest** geht sekundenschnell mit dem **AFUtester**. AFUtester.info

Der größere Aufwand ist

- Zugang zum Prüfobjekt, Anreise
- Prüfobjekt vom Netz trennen
- Prüfobjekt wieder einsetzen, wenn es OK ist oder
- Neues Schutzelement einsetzen.

Idealer Termin:

Bei der Prüfung der elektrischen Sicherheit nach VDE 0105 auch den Überspannungsschutz prüfen.

Überspannungsschutz nutzt sich ab und muss von Zeit zu Zeit geprüft und bei Bedarf ersetzt werden. Deshalb ist es praktisch, wenn man die Bauteile, die belastet werden, leicht herausnehmen, prüfen und wieder einsetzen kann.

Im **Telefonnetz** ist die Umstellung von Mechanik auf Elektronik schon vor vielen Jahren geschehen. Man kann von den Erfahrungen mit den Telekommunikationsnetzen profitieren. Dort haben sich steckbare Magazine mit Überspannungsableitern schon lange durchgesetzt.

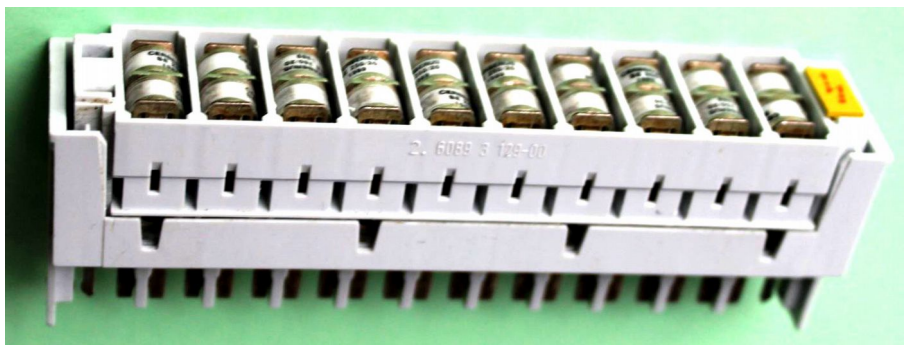
Steckbare Schutzmodule vereinfachen die Handhabung wesentlich.

Bei vielpoligen Signal- und Telekommunikationsanschlüssen

haben sich steckbare Magazine mit mehreren Schutzelementen bewährt.



Zur Prüfung kann man jedes einzelne Magazin entnehmen



Der Prüfkoffer **A46** ist konzipiert für den automatischen Test kompletter Magazine und hat sich seit Jahren bewährt.

Sind alle Ableiter im Magazin einwandfrei, zeigt das Gerät

TEST OK

und man kann das Magazin wieder einsetzen.

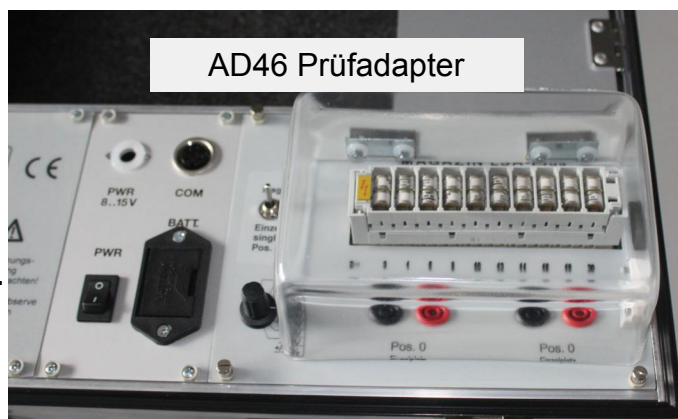


Das LSA-Plus System ist sehr verbreitet. 97% unserer A46 Prüfkoffer werden mit Adapter für dieses System ausgeliefert.

Für unterschiedliche Bauformen der Magazine gibt es passende Adaptereinsätze

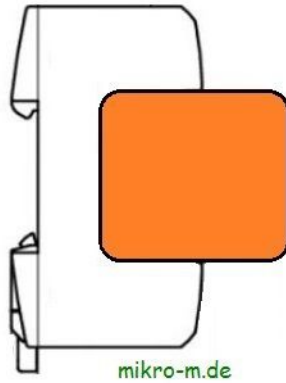
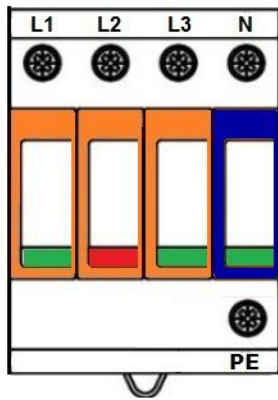
, die leicht getauscht werden können.

Wir bauen Ihren speziellen Adaptereinsatz zum A46 mit Nadelbettadapter oder Steckplatz. Dazu brauchen wir nur ein Magazin oder Modul als Muster.



Im Niederspannungsnetz

verwendet man steckbare Einzelmodule.



Die Statusanzeige (grün/rot) zeigt nur an, ob der Varistor wegen Überhitzung vom Netz getrennt ist.

Grün heißt nicht dass der Ableiter noch funktioniert!

Überspannungsschutz ist nicht gewährleistet!

Es gibt eine Reihe von Ausfällen, die sich so nicht bemerkbar machen: Ist das Schutzelement zwischen N und PE geschaltet, kann es nicht überhitzen und selbst ein Kurzschluss wird erst bemerkt, wenn der Fehlerstromschalter anspricht.

Durch einen starken Überspannungsimpuls kann das Schutzelement platzen und auch hier spricht die Überhitzungsanzeige nicht an.

Bei Korngrenzenkorrosion lösen sich die inneren Verbindungen im Varistor auf und der Varistor begrenzt die Spannung nicht mehr - auch hier spricht die Überhitzungsanzeige nicht an.

Zur Prüfung kann man jedes Schutzmodul entnehmen und einem Funktionstest unterziehen. Danach weiß man sicher, ob das Schutzelement noch funktioniert,

Das Prüfgerät **K73**
ist optimiert für den Test von
Überspannungsschutz
im Niederspannungsnetz
Erfasst

Uz-stat: Ansprechspannung
bis 1100V und unterscheidet

GA: Gasentladungsableiter
und **vdr:** Varistoren
Erfasst

Risol @ 250V (320V)

wie die Norm DIN VDE 0100-600 (IEC 60364 6)
vorgibt, wenn Überspannungsschutzeinrichtungen im
Niederspannungsnetz angeschlossen sind.



www.afutester.info