

Alles wird smart



Smart Building

Smart Home

Smart Grid

Smart Factory

Smart ...

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

Im Telefonnetz ist das schon vor vielen Jahren passiert. Die Erfahrung aus der Telefonie zeigen, 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

Zweigleisig: Netzschutz + Geräteschutz

Das nächste Gewitter kommt gewiss



mikro-m.de

Es gibt viele Ursachen für Überspannungsimpulse.

Aber die Problemquelle Nr 1 ist und bleibt das Gewitter.
Allein in Deutschland wickeln die Versicherungen pro Jahr rund
400.000 Überspannungsschäden ab mit einer Schadenssumme von
300 mio Euro.

Und das sind nur die eindeutig erkennbaren Schäden.

Gleich werde ich Ihnen zeigen, dass es Überspannungsschäden gibt,
die unerkannt bleiben und ständig um uns herum passieren.

**Es empfiehlt sich also gerüstet zu sein, denn
das nächste Gewitter kommt gewiss.**

Das nächste Gewitter kommt gewiss



Gleich zu Beginn möchte ich eine ziemlich steile These aufstellen:

**Ein funktionierender
Überspannungsschutz
verhindert nicht nur Überspannungsschäden.
Er mindert die Ausfallraten der
geschützten Geräte
und verlängert deren Lebensdauer.**

mikro-m.de

Überspannungen



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

Mehrere **kV** und **kA** in wenigen **µs**

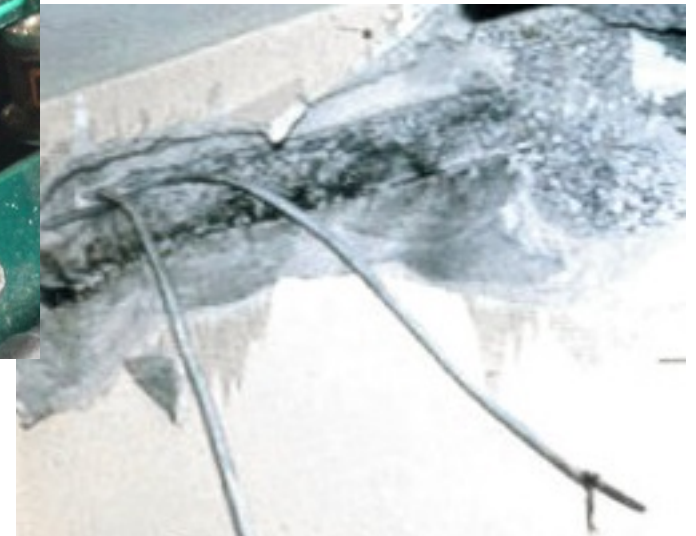
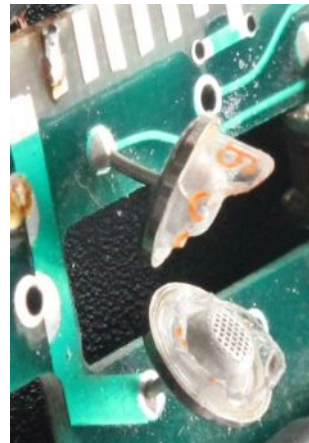
Überspannungsschäden



mikro-m.de

Spektakuläre Schäden

werden sofort entdeckt.



Wenn etwas verbrennt, platzt oder zerrissen wird, sieht man den Schaden sofort.

Überspannungsschäden



Hier sehen Sie den typischen Überspannungsschaden an einem Netzteil – oder auch nicht – man sieht Nichts, aber beim Einschalten knallt's.

mikro-m.de



Ein Durchschlag der Isolierscheibe zwischen Schalttransistor und Kühlfläche oder

zwischen Primär- und Sekundärwicklung des Trafos passiert auch wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Es reicht wenn es angeschlossen ist.

Überspannungsschäden



mikro-m.de

Fallgeschichte dazu:

Ein Industriebetrieb betreibt einen Zentralcomputer mit 32 Terminals. Die Anlage ist übers Wochenende ausgeschaltet als ein Gewitter übers Land zieht.

Am Montag kommen die Angestellten – voller Tatendrang – und schalten ihre Terminals ein – eins nach dem anderen – jedes geht hoch – Totalschaden.

Der Systemlieferant hat Ersatz innerhalb 24h zugesagt – aber 32 Terminals auf einmal, damit hat keiner gerechnet. 2 Terminals kommen sofort, aber die restlichen 30 müssen aus den USA beschafft werden. Das dauert 2 Wochen. In dieser Zeit steht die Fabrik komplett still – ein gewaltiger Schaden.

Danach hat der Betreiber Überspannungsschutz einbauen lassen.

Das alles ist schon ziemlich lange her.

**Hoffentlich hat der Betreiber daran gedacht, prüfen zu lassen
ob der Überspannungsschutz noch funktioniert**

Heimliche Angreifer aus allen Netzen

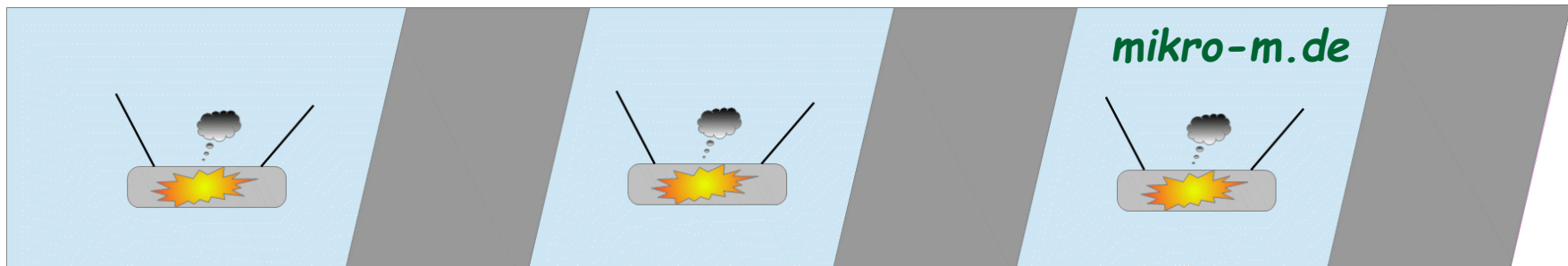


Das haben Sie vielleicht auch schon erlebt:

Fall A Häufung von Ausfällen:

Ein Gerät fällt immer wieder aus.

Wenn Sie es ersetzen, fällt das neue Gerät nach einiger Zeit auch aus.



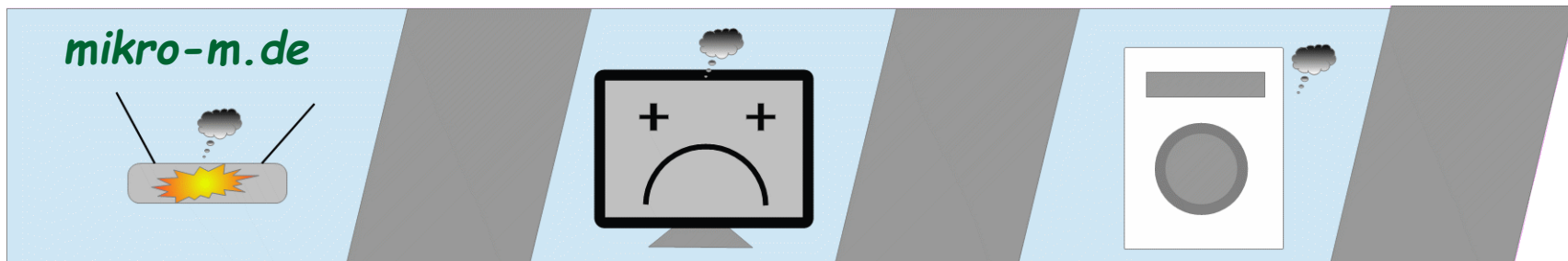
Andere Geräte gleichen Typs an anderer Stelle fallen nicht aus.

Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Oder:

Fall **B** Kettenbildung – Follower einmal anders:
Ein Gerät fällt aus und kurze Zeit später
folgen mehrere andere elektronische Geräte nach.



Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Oder:

Fall C vorzeitiger Exitus:

Geräte, deren Lebensdauer ziemlich hoch angesetzt ist
z.B. eine LED-Leuchte mit 30.000 Stunden,



fallen vorzeitig aus und es ist immer die Elektronik.

Heimliche Angreifer aus allen Netzen



mikro-m.de

Fallgeschichte dazu:

Ein Hersteller von Gasentladungsableitern gibt eine Lebensdauer von 20 Jahren an, solange die Ableiter nicht belastet werden.

Ein Anwender reklamiert, dass die tatsächliche Lebensdauer viel geringer sei und behauptet, dass die Ursache minimale Undichtigkeiten seien, durch die Luft eindringt. Eine Untersuchung der vorgelegten Exemplare ergibt tatsächlich eine erhöhte Ansprechspannung infolge einer Verunreinigung.

Glücklicherweise hat der Hersteller jedes Exemplar bei Auslieferung geprüft und kann so nachweisen, dass jedes Exemplar bei Auslieferung OK war.

Außerdem hat er noch einen Trumpf: Von jedem Fertigungslos hat er 53 Exemplare eingelagert, welche er jetzt prüft und für einwandfrei befindet. Damit kann er schlüssig belegen, dass die beobachtete Verkürzung der Lebensdauer durch äußere Einflüsse verursacht war. Das Ganze kann er noch untermauern, indem er noch wesentlich ältere Belegexemplare untersucht.

Für den Hersteller von Überspannungsschutz ist es wichtig, nachweisen zu können, dass jedes Exemplar bei Auslieferung einwandfrei funktioniert hat.

Heimliche Angreifer

aus allen Netzen



Es ist als ob ein Gerätekiller herumschleicht
und die Geräte zerstört.
Und so es ist auch.

mikro-m.de

Nur dass der Gerätekiller
keine Person ist,
sondern ein Naturphänomen.



Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Alle diese Fälle (A, B und C) sind *mikro-m.de*
typisch für 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 mikroskopisch klein und kaum zu erkennen –
die Auswirkungen sind aber umso deutlicher spürbar.

Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Fall A Häufung

mikro-m.de

Ein 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.

Das betroffene Gerät ist 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.

Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Fall B Kettenbildung

mikro-m.de

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

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

Heimliche Angreifer aus allen Netzen



Fall C vorzeitiger Exitus

mikro-m.de

Geräte, deren Lebensdauer ziemlich hoch angesetzt ist

– z.B. eine LED-Leuchte –,
fallen vorzeitig aus und es ist immer die Elektronik.

Durch das ständige Bombardement mit Hochspannungsimpulsen wird die Elektronik des Geräts zermürbt und versagt vorzeitig.

Überspannungsschäden

I

Sichtbare Schäden

II

Sofort spürbare
Schäden

III

Verdeckte
Schäden

Gerätekiller

Heimliche Angriffe
aus allen Netzen

Deckt die
Versicherung
ab.

A

Häufung

Indizien

C

Vorzeitiger Exitus

B

Kettenbildung

Entdecken Sie
mit Hilfe der



Überspannungsschutz



Konsequenter **Überspannungsschutz**

- ✓ **verhindert** nicht nur die **spektakulären Schäden**,
- ✓ er **dämpft** auch die **vagabundierenden Impulse** und sorgt so für
- ✓ **geringere Ausfallraten** und
- ✓ **höhere Lebensdauer**

bei den angeschlossenen Geräten.

Damit haben wir den Beweis für die anfangs aufgestellte
“steile These”.

Überspannungsschutz



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.

Es ist Teil der Instandhaltung, sicher zu stellen, dass der eingebaute Überspannungsschutz seine Schutzfunktion nicht verliert.

Unterschiedliche Strategien



Unser durchgängiges Thema ist Langzeitstabilität und Zermürbung durch äußere Einflüsse – also Instandhaltung.

Strategien für die **Instandhaltung von Überspannungsschutz** kann man in 5 Level unterteilen:

Level 0: nichts tun

Level 1: Reparatur

Level 2: Nach Zeitplan

Level 3: Nach Belastung

Level 4: Prüfen

Strategien

zur Instandhaltung



Level 0: nichts tun

Einmal eingebaute Schutzelemente werden nicht weiter beachtet und bleiben für immer im System.

Kräfte sparen liegt offenbar in der Natur des Menschen, ergibt sich meist von allein.

Abgesehen von den hohen Servicekosten ist ein unzuverlässiges oder angreifbares System nicht akzeptabel.

So hat man früher auch die elektrische Sicherheit behandelt. Inzwischen denkt man anders und empfiehlt den E-Check.

Strategien

zur Instandhaltung



Level 1: Reparatur

Nach Schäden werden die beteiligten Schutzelemente ausgetauscht.

Man vermeidet zwar die ständige Wiederholung der Schäden, aber es muss immer erst ein Schaden entstehen, bevor man eingreift.

Strategien

zur Instandhaltung



Level 2: Nach Zeitplan

Die Schutzelemente werden nach festgelegter Einsatzdauer ausgetauscht.

Man tauscht viele einwandfreie Teile aus und einige Ausfälle während der Einsatzdauer werden zu spät behoben.

Strategien

zur Instandhaltung



Level 3: Nach Belastung

Die Schutzelemente werden nach vermuteter Überlastung ausgetauscht. Mit Hilfe von Sensoren werden Belastungen erfasst und bewertet. Im einfachsten Fall ist das eine Thermosicherung, die eine LED oder einen Meldekontakt betätigt. Varistoren entwickeln nach Belastung oft einen erhöhten Leckstrom der zur Überhitzung führt bis zur Brandgefahr. Um das zu verhindern wird eine Thermosicherung eingesetzt, die den Varistor von Netz trennt. Der Schutz ist dann abgeschaltet. Das wird angezeigt. D.h. wird ein Ausfall angezeigt, ist der Schutz abgeschaltet und muss ersetzt werden. Wird kein Ausfall angezeigt, heißt das noch lange nicht, dass der Schutz auch funktioniert.

Es gibt aber auch ausgeklügelte Systeme zur Spitzenstrommessung, die dann über RFID ausgelesen werden.

Ob das Schutzelement wirklich noch funktioniert, kann man aber auch auf diese Weise nur schätzen.

Strategien

zur Instandhaltung



Level 4: Prüfen

Die Schutzkomponenten werden systematisch geprüft

- nach festgelegtem Prüfplan und
- bei gegebenem Anlass (nach starkem Gewitter)

Wenn ein **E-Check** durchgeführt wird, ist das ein guter Zeitpunkt, auch den Überspannungsschutz zu prüfen.

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

Prüfautomaten für den Überspannungsschutz



Überspannungsschutz prüfen

- ✓ schnell,
- ✓ einfach und
- ✓ sicher.

mit einem **Prüfgerät** der **MIKRO-M**
K73 der Prüfautomat in Ihrer Hand.

Das Afumeter



Ein Konzept der
MIKRO-M elektrophysikalische
Gesellschaft mbH

Damit man Überspannungsschutz schnell, einfach und sicher prüfen kann,
haben wir ein Konzept entwickelt.

Das nennen wir Afumeter.

Afu steht für **Ableiterfunktion**.

Es handelt sich also um ein Verfahren, das in der Lage ist, die
Funktion eines Ableiters zu messen.

Wie das geht – das wäre ein anderer Vortrag.

Das Afumeter



Ein Konzept der
MIKRO-M elektrophysikalische
Gesellschaft mbH

Was ein Afumeter ist, wie es funktioniert und
ab wann es ein Afutester ist
erfahren Sie auf unserer Website

www.MIKRO-M.de

mikro-m.de

Übrigens – MIKRO-M steht für **mikro**prozessorgesteuert **M**essen
Alle unsere Prüfgeräte werden von Microcontrollern gesteuert
und führen auch komplizierte Prüfverfahren exakt aus.