Überspannungsschutz

prüfen und beurteilen im und am

Niederspannungsnetz



Anleitung, Tips und Tricks für die Praxis

Inhaltsverzeichnis

Überspannungsimpulse	3
Smart Building, die Gefährdung	4
Potentialausgleich, die Abhilfe	
Prüfstrategie in der Instandhaltung	
Was und wie soll man prüfen Eine einfache Anleitung	10
Anleitung kurz	15
Prüftechnik	
K73 Prüfgerät	17
Funktion	17
Ansprechspannung	18
Anwendung	
Varistoren	
LED-Kontrollleuchte	21
Serienschaltung	
Y-Schaltung	
Zubehör und Sets	
Produkte	23

PwrTest_DE.odt Stand: 27.01.2016

IMPRESSUM

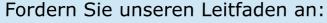
MIKRO-M elektrophysikalische Gesellschaft mbH Berndorfer Straße 16a D-95349 Thurnau

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 prüfen und beurteilen

Schicken Sie eine E-Mail mit Betreff:

Leitfaden an Ratgeber@MIKRO-M.de

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



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

Starke Impulse führen zu spektakulären Schäden die sofort entdeckt werden.

Es gibt aber viel mehr 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.

Überspannungsschutz verhindert auch diese heimlichen Angriffe, die aus allen Netzen kommen und sorgt so für mehr Zuverlässigkeit und eine längere Lebensdauer der angeschlossenen Geräte.

Smart Building, die Gefährdung

Gebäude sind heute mit zwei Netzen verbunden, mit dem Stromnetz und dem Telecomnetz.

Das bringt viele Vorteile aber auch Gefahren.

Denn nicht nur Nutzspannungen kommen online sondern auch Überspannungsimpulse.

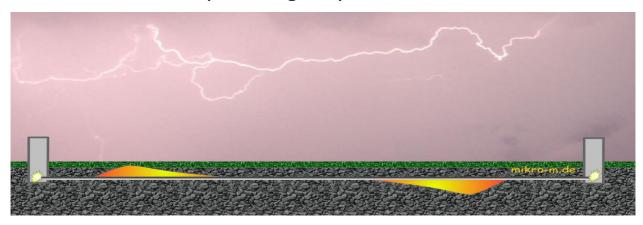


Elektrische Netze sind riesige Antennen für Störungen aller Art und wie ein unruhiges Meer mit Wellen und Störspannungen. Bei Gewitter tauchen dann schon mal elektrische Monsterwellen auf oder ein elektrischer Tsunami, der mit einem Schlag die angeschlossenen Geräte zerstört. Dazu braucht es nicht einmal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

Es reicht ein Blitz in einigen Kilometern Entfernung.

Blitze in den Wolken

Überspannungsimpulse im Kabel.



Die häufigste Ursache ist ein Blitz zwischen den Wolken. Wenn 1km Kabel parallell 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. Überlandkabel werden heute isoliert verlegt und nicht mehr "erdfühlig". So kann ein Überspannungsimpuls ungehindert im Kabel bis ans Ende laufen.

Überspannungsimpulse auch in Gebäuden.

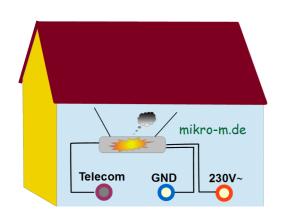
Setzt man ein Gebäude auf die Leitung, so ändert das nicht viel.

Der magnetische Impuls geht durch.



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

Schäden entstehen durch Spannungsunterschiede zwischen unterschiedlichen Quellen oder Kabeln.



Zum Beispiel zwischen Telecom- und Stromnetz oder zwischen Stromanschluss und Schutzerde mit einem typischen Schaden an der Isolation in einem Netzteil. Was übrigens auch passiert, wenn das Gerät abgeschaltet ist. Es reicht wenn es angeschlossen ist.

Spektakuläre Schäden werden sofort beachtet. Aber in den meisten Fällen tritt der Schaden nicht sofort in Erscheinung sondern erst nach langwieriger Zermürbung durch Überspannungsimpulse. Man bemerkt nur eine **unerklärliche Häufung von Ausfällen** an bestimmten Einsatzorten. Wenn Sie das feststellen ist es Zeit für eine Prüfung.

Alles wird smart

Smart Building, Smart Home, Smart Grid, Smart Factory
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

Ein typischer Fall,

der mir in meiner Beratungspraxis immer wieder begegnet, läuft in etwa so ab:

Ein komplexes vernetztes System wird in einem hochmodernen Gebäudekomplex installiert und abgenommen.

Alles ist OK.

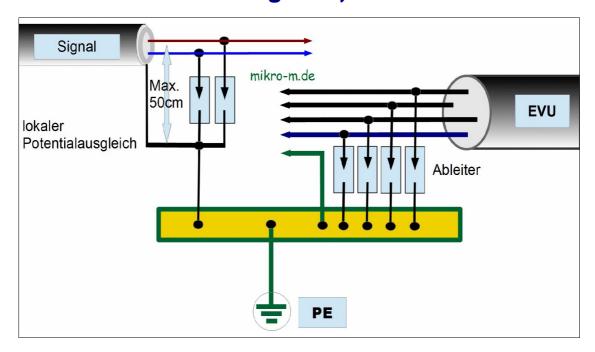
Alle Funktionen werden erfüllt. Abnahmen finden gewöhnlich nicht bei Gewitter statt.

In der nächsten Gewittersaison
- meistens im Mai oder Juni häufen sich Ausfälle und Serviceeinsätze.
Das System wird instabil.
Notgedrungen rüstet man Überspannungsschutz nach.
Man ist zunächst zufrieden.

Einige Zeit später, so ungefähr 2 Jahre, "geht das Theater wieder los".

Dann kommen unsere Prüfgeräte zum Einsatz.
Schutzelemente, die inzwischen ihre
Schutzfunktion eingebüßt haben,
werden ausfindig gemacht und ersetzt.

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.

Es ist Teil der Instandhaltung, sicherzustellen, dass der eingebaute Überspannungsschutz seine Schutzfunktion nicht verliert.

Prüfstrategie in der Instandhaltung

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

Einmal eingebaute Schutzelemente werden 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.

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.

Feststellbar durch elektrische Prüfung

Schutzelemente halten gut und gerne 20 Jahre

--- wenn sie nicht belastet werden.

Aber das werden sie und zwar nicht nur

- durch starke Impulse, deren Wirkung man erkennen kann sondern auch und vor allem
- durch viele schwache Impulse,

deren Wirkung man nicht sieht, die aber auf Dauer zu einem unbemerkten vorzeitigen Ausfall führen können.

Das Tückische im letzten Fall liegt darin, dass man den beschädigten Komponenten nichts ansieht. Es sind meist Schäden auf mikroskopischer Ebene. Man merkt das, 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.



Wer wirklich sicher sein möchte, wird konsequent 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
- wohlgemerkt prüfen und nicht nur anschauen.
- nur ein elektrischer Test gibt Gewissheit

Die Anzeige am Schutzelement zeigt nur ob der Varistor wegen Überhitzung vom Netz getrennt wurde und nicht ob der Schutz noch gewährleistet ist.

Was und wie soll man prüfen

Wie kann man die Funktion eines Überspannungsschutzes prüfen?

Das geht ähnlich wie beim Fehlerstromschutzschalter (RCD, RCCB).

Man bringt den Schutz zum Ansprechen. Im Normalbetrieb soll der Überspannungsschutz keine Wirkung haben, steigert man die Spannung aber hoch genug über die Betriebsspannung hinaus, wird ein funktionstüchtiger Überspannungsschutz reagieren und kann so geprüft werden.

Im Prinzip ganz einfach aber in der Praxis muss man einiges beachten.

Deshalb sind unsere Prüfgeräte alle microcontrollergesteuert und führen die geeigneten Messverfahren automatisch aus.

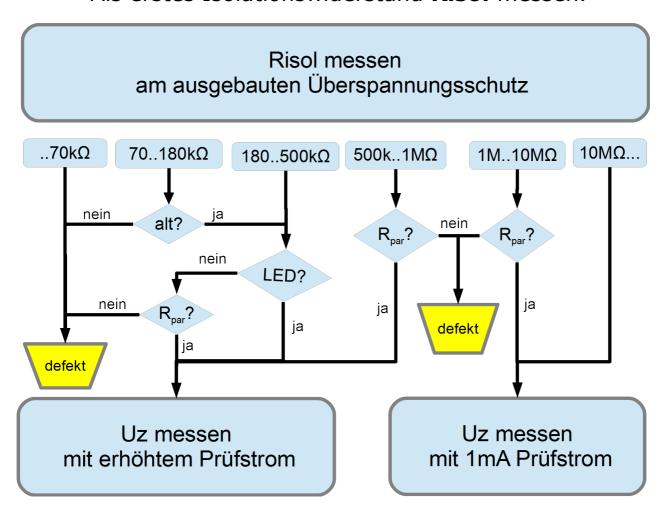
Ideal im Sinne der Prüfbarkeit ist ein steckbarer Überspannungsschutz, der zur Prüfung leicht entnommen werden kann und bei Bedarf durch einen neuen Schutzstecker ersetzt wird.

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

Eine einfache Anleitung

Überspannungsschutz komplett vom Netz trennen. Bei steckbarem Schutz Steckmodul entnehmen und mit dem K73 verbinden. (Prüfkabelsatz)

Als erstes Isolationswiderstand **Risol** messen.



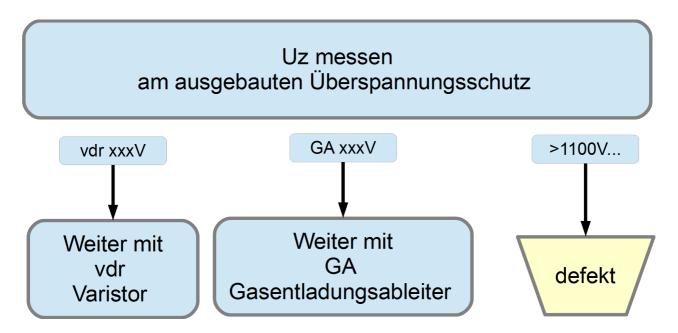
Intakte Schutzelemente ohne zusätzliche Beschaltung haben einen hohen Isolationswiderstand von mehr als $10M\Omega$. Liegt der Wert unter $10M\Omega$, ist das Schutzelement geschädigt.

Allerdings haben viele Schutzmodule eine zusätzliche Beschaltung

- $ightharpoonup R_{par}$ einen Parallelwiderstand zur Entladung von Kapazitäten wenn Entstörfilter eingebaut sind.
- ☑ LED eine aktive Anzeige per LED oder Buzzer zur Meldung, wenn der Varistor wegen Überhitzung vom Netz getrennt wurde.

Liegt eine solche Beschaltung vor, so muss bei einem Innenwiderstand unter $1M\Omega$ der Prüfstrom bei der folgenden Messung der Ansprechspannung **Uz-stat** erhöht werden (nur K73xe oder Y54 o.ä.)

Das Gerät erkennt, was es geprüft hat.



vdr heißt:

Es wurde eine Endspannung festgestellt, bei der die Prüfspannung stehen bleibt. Das ist im Allgemeinen ein Varistor, kann aber auch eine Diode oder ein ohmscher Widerstand sein

GA heißt:

Die Spannung ist beim angezeigten Wert zusammengebrochen. Das ist im Allgemeinen ein Gasentladungsableiter, kann aber auch ein Durchschlag oder ein anderes Bauelement sein, das schaltet.

Gemessen wurde die Varistorspannung bei 1mA (3mA).



Zur genauen Untersuchung braucht man Angaben vom Hersteller, welcher Varistor eingebaut wurde. Oft kann man das auch schon aus der Typbezeichnung schließen. Ein DG275 enthält einen Varistor mit 275Veff als Bemessungsspannung was laut Datenblatt eines Herstellers von Varistoren einer Varistorspannung von 440V entspricht. Die Varistorspannung wird allgemein mit einer Toleranz von +/-10% angegeben. Hier sind das also 496..484V. Liegt der Messwert ausserhalb, ist das Schutzelement geschädigt.

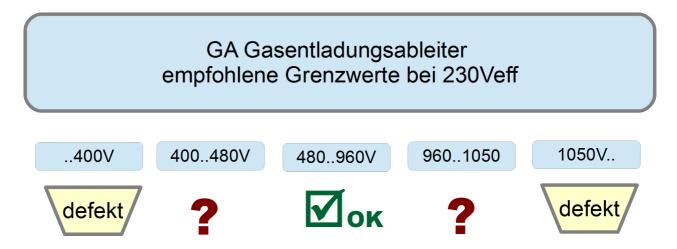
Hat man keine Angaben vom Hersteller, kann man für ein Niederspannungsnetz allgemein brauchbare Grenzen festlegen: Bei Netzspannung von 230Veff ergibt sich eine maximale Scheitelspannung von 358Vp. Varistoren mit Varistorspannung unter 360V sind also unbrauchbar.

Der Bereich 400..500V ist mit Sicherheit ein guter.

Oberhalb 600V dürfte etwas nicht stimmen. Entweder ist ein falscher Varistor eingebaut oder es liegt eine Schädigung vor.

Die mit ? gekenzeichneten Bereiche bilden eine Grauzone, die man mit zusätzlicher Information über das Schutzelement auflösen kann. Will man sicher gehen, schließt man diese Bereiche aus.

Gemessen wurde die Zündspannung.



Gasentladungsableiter werden im Netzschutz oft in Serie mit Varistoren geschaltet, um den Leckstrom des Varistors sicher abzuschalten vor allem im Bereich vor dem Zähler.

Der Gasentladungsableiter wird bei der Prüfung über die Kapazität des Varistors gezündet. Wichtig ist: Der Varistor ist nach der Prüfung geladen und eine sofortige Wiederholung der Messung führt zu einem erhöhten Wert. Nach ca. 1min sollte sich der Varistor wieder entladen haben.

Auch hier muss man die maximale Scheitelspannung von 358Vp beachten. Ausserdem hat fast jedes Netz hochfrequente Störspannungen und Impulse, die sich zur Scheitelspannung addieren und nicht jedesmal den Gasentladungs-ableiter zum Zünden bringen sollen. Es empfiehlt sich daher, genügend Störabstand zu wahren. Unter 400V sollte man es nicht versuchen.

Besser wären 500V oder noch höher.

Als beliebte Gasentladungsableiter haben sich daher solche mit Nennansprechgleichspannung 600V oder 800V durchgesetzt.

600V +/- 20% 480...720V

800V +/- 20% 640...960V

Liegt der Messwert im Bereich von 480..960V, kann man zumindest grobe Fehler ausschließen.

Ein Gasentladungsableiter direkt angeschlossen kommt auch vor und zwar zwischen N und PE oder im kathodischen Korrosionsschutz, wo nicht mit einem Folgestrom gerechnet werden muss. Hier können auch niedrige Ansprechspannungen von 70, 90 oder 100V verwendet werden.

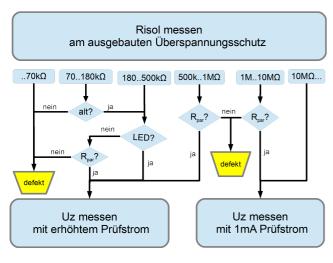
Es gibt aber auch Fälle, in denen Isolationsspannungen von 500V oder Störspannungen nicht zum Ansprechen führen sollen.

Hier ist man schon auf weitere Information angewiesen.

Anleitung kurz

Überspannungsschutz komplett vom Netz trennen. Bei steckbarem Schutz Steckmodul entnehmen und mit dem K73 verbinden. (Prüfkabelsatz)

Als erstes Isolationswiderstand Risol messen.



Intakte Schutzelemente ohne zusätzliche Beschaltung haben einen hohen Isolationswiderstand von mehr als $10 \text{M}\Omega$. Liegt der Wert unter $10 \text{M}\Omega$, ist das Schutzelement geschädigt.

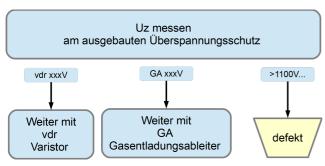
Allerdings haben viele Schutzmodule eine zusätzliche Beschaltung

- ☑ R_{par} einen Parallelwiderstand zur Entladung von Kapazitäten wenn Entstörfilter eingebaut sind.
- ☑ LED eine aktive Anzeige per LED oder Buzzer zur Meldung, wenn der Varistor wegen Überhitzung vom Netz getrennt wurde.

Liegt eine solche Beschaltung vor, so muss bei einem Innenwiderstand unter $1\text{M}\Omega\,$ der Prüfstrom bei der folgenden Messung der Ansprechspannung

Uz-stat erhöht werden (nur K73xe oder Y54)

Das Gerät erkennt, was es geprüft hat.



vdr heißt:

Es wurde eine Endspannung festgestellt, bei der die Prüfspannung stehen bleibt. Das ist im Allgemeinen ein Varistor, kann aber auch eine Diode oder ein ohmscher Widerstand sein

GA heißt:

Die Spannung ist beim angezeigten Wert zusammengebrochen. Das ist im Allgemeinen ein Gasentladungsableiter, kann aber auch ein Durchschlag oder ein anderes Bauelement sein, das schaltet.

Gemessen wurde die Varistorspannung bei 1mA (3mA).



Zur genauen Untersuchung braucht man Angaben vom Hersteller, welcher Varistor eingebaut wurde. Oft kann man das auch schon aus der Typbezeichnung schließen. Ein DG275 enthält einen Varistor mit 275Veff als Bemessungsspannung was laut

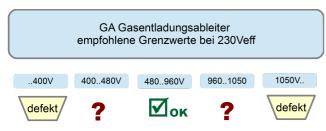
Datenblatt eines Herstellers von Varistoren einer Varistorspannung von 440V entspricht. Die Varistorspannung wird allgemein mit einer Toleranz von +/- 10% angegeben. Hier sind das also 496..484V. Liegt der Messwert ausserhalb, ist das Schutzelement geschädigt.

Hat man keine Angaben vom Hersteller, kann man für ein Niederspannungsnetz allgemein brauchbare Grenzen festlegen: Bei Netzspannung von 230Veff ergibt sich eine maximale Scheitelspannung von 358Vp. Varistoren mit Varistorspannung unter 360V sind also mit

Der Bereich 400..500V ist mit Sicherheit ein guter.

Oberhalb 600V dürfte etwas nicht stimmen. Entweder ist ein falscher Varistor eingebaut oder es liegt eine Schädigung vor.

Gemessen wurde die Zündspannung.



Sicherheit unbrauchbar.

Gasentladungsableiter werden im Netzschutz oft in Serie mit Varistoren geschaltet, um den Leckstrom des Varistors sicher abzuschalten vor allem im Bereich vor dem Zähler.

Der Gasentladungsableiter wird bei der Prüfung über die Kapazität des

Varistors gezündet. Wichtig ist: Der Varistor ist nach der Prüfung geladen und eine sofortige Wiederholung der Messung führt zu einem erhöhten Wert.

Nach ca. 1min sollte sich der Varistor wieder entladen haben.

Als beliebte Gasentladungsableiter haben sich solche mit Nennansprechgleichspannung 600V oder 800V durchgesetzt.

600V +/- 20% 480...720V 800V +/- 20% 640...960V

Liegt der Messwert im Bereich von 480..960V, kann man zumindest grobe Fehler ausschließen.

Ein Gasentladungsableiter direkt angeschlossen kommt auch vor und zwar zwischen N und PE oder im kathodischen Korrosionsschutz, wo nicht mit einem Folgestrom gerechnet werden muss. Hier können auch niedrige Ansprechspannungen von 70, 90 oder 100V verwendet werden. Es gibt aber auch Fälle, in denen Isolationsspannungen von 500V oder Störspannungen nicht zum Ansprechen führen sollen. Hier ist man schon auf weitere Information angewiesen.

Prüftechnik

K73 Prüfgerät

Testautomat für Überspannungsschutz im Niederspannungsnetz



Komponententester mit Isolationsmessung

Der K73 ist ein handlicher Prüfautomat, der komplizierte Prüfverfahren auf Knopfdruck präzise ausführt. Mit einer einfachen 9V-Batterie läuft der K73 stundenlang netzunabhängig. Das erleichtert den Outdoor-Einsatz.

Funktion

Der K73 prüft spannungsbegrenzende Komponenten in Uberspannungsableitern und misst an **Gasentladungsableitern Uz-stat**, statische Ansprechspannung, an **Varistoren Uvdr**, Varistorspannung @ 1mA und unterscheidet beides automatisch.

Messbereich bis 1100V.

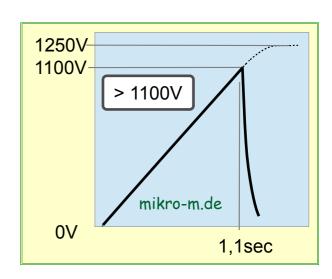
Isolationsmessung Risol mit 250V (300V) wie die Norm DIN VDE 0100-600 (IEC 60364 6) vorgibt, wenn Überspannung - Schutzeinrichtungen **im Niederspannungsnetz angeschlossen sind.**

Die Ausführung **K73xe** bietet zusätzlich einen Prüfstrom von 3mA für Varistoren mit LED-Kontrollleuchte.

Ansprechspannung

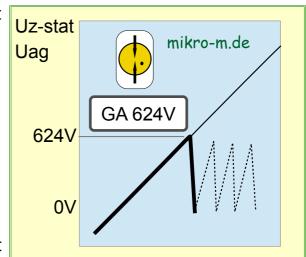
Prüfverfahren für Uz-stat und Uvdr

Ein sehr wirkungsvoller Indikator für die Funktionstüchtigkeit eines Gasentladungsableiters ist die statische Ansprechspannung Der K73 erzeugt eine elektronisch geregelte Rampe mit 1kV/s. Wir steuern unsere Geräte grundsätzlich mit Microcontrollern und verfolgen den Spannungsverlauf in Echtzeit. Bei Überschreiten der Messgrenze von 1100V schaltet der Controller den Generator ab. Im Display erscheint dann >1100V. 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.



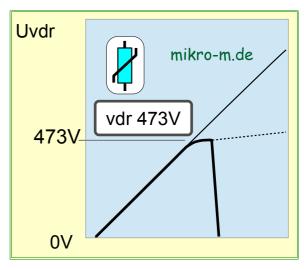
Im Display erscheint GA 624V

GA steht für Gasentladungsableiter /gas discharge Arrester und bedeutet, dass eine Zündung mit Zusammenbruch der Spannung festgestellt wurde und zwar bei **624V**.

Uvdr

Der Rampengenerator des K73 liefert exakt 1mA Strom. Prüft man einen Varistor mit dem K73, so wird der die Spannung begrenzen und sich schließlich bei 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 **vdr 473V vdr** steht für Varistor / voltage dependent resistor und bedeutet, dass keine Zündung sondern eine Begrenzung der Spannung festgestellt wurde und zwar bei **473V**.



Einige Varistoren neigen dazu, bei längerem Anliegen des Prüfstroms deutlich nach oben zu driften. Wenn man die gleiche Messung mit einem stabilisierten Netzteil macht, stellt man oft eine merklich höhere Varistorspannung fest.

Anwendung

Für den Test muss der Prüfling komplett von der Installation getrennt werden (auch der Erde!). Wenn das Schutzelement gesteckt ist, geht das schnell und einfach. Ansonsten muss der Schutz ausgebaut werden. Je nach Inhalt ergeben sich unterschiedliche Befunde.



Varistoren

Als Nennspannung wird meist Urms bzw. Ueff, die zulässige effektive Wechselspannung angegeben. Die Varistorspannung Uvdr wird üblicherweise bei einem Strom von 1mA definiert, wird in den Datenblättern angegeben und eignet sich für einen schnelle Prüfung.

Urms	Uvdr	@ 1mA	
Ueff	nom	min	max
75V	120V	108V	132V
130V	205V	185V	225V
150V	240V	216V	264V
250V	400V	360V	440V
275V	440V	396V	484V
300V	470V	423V	517V
320V	510V	459V	561V
385V	620V	558V	682V

Beispiel für 230Veff

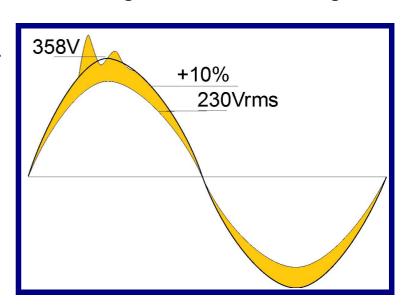
Um genügend Sicherheitsreserve zu haben, verwendet man für Niederspannung von 230V gerne einen Varistor mit Urms = 275V Nennspannung.

Laut Datenblatt beträgt die Varistorspannung dieses Typs 440V. Bei ZnO-Varistoren legt man grundsätzlich eine Toleranz von +/-10% zugrunde.

Die gemessene Varistorspannung Uvdr sollte also im Bereich von 396V bis 484V liegen. Liegt die gemessene Spannung außerhalb des Toleranzbereichs, so ist der Varistor schadhaft und sollte ausgetauscht werden.

Ist die Varistorspannung unbekannt so kann man als Faustregel bei 230Veff den unteren Grenzwert Uvdr-min größer als 360V festlegen.

Das ergibt sich aus folgender Berechnung:
Nennspannung 230V
maximal zulässige Spannung 230V + 10% = 253VSpitzenspannung 253Veff * $\sqrt{2} = 358Vp$ Faustregel für Uvdr



Deswegen:

Varistoren tauschen wenn die Varistorspannung unter 360V liegt, besser noch und sicherer - schon ab 380V tauschen.

Ein Varistor mit 320V Varistorspannung dürfte bei 230Veff keine Probleme machen. Steigt die Spannung aber auf den zulässigen oberen Wert von 253Veff, dürfte es heiß werden. Da Varistoren oft durch Überhitzung ausfallen, ist eine Abtrennvorrichtung unbedingt erforderlich, schon wegen des Brandschutzes.

In vielen Fällen ist die Abtrennvorrichtung rein mechanisch und man kann den Varistor einfach als Komponente prüfen.

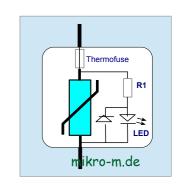
LED-Kontrollleuchte

Um die Betriebsbereitschaft anzuzeigen schaltet man eine grüne LED oder Glimmlampe mit Vorwiderstand parallel zum Varistor, für die Fehleranzeige eine rote, die durch einen Thermoschalter kurz geschlossen ist. Man prüft die Anzeigevorrichtung mit der

Isolationsmessung Risol. So bestimmt man den Widerstand R1. Die Varistorspannung prüft man jetzt mit einem erhöhten Prüfstrom von 1mA+Uvdr/R1.

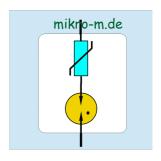
Beispiel: Varistor mit Uvdr = 430V, R = 220k

Prüfstrom Js = 2,95mA. Beim Tischgerät Y54 kann man den Prüfstrom passend einstellen. Hier bieten wir einen Kompromiss an: beim **K73xe** kann man den Prüfstrom umschalten auf 3mA



Serienschaltung

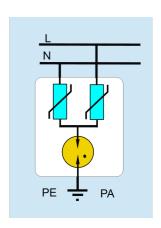
Für den Schutz von Geräten an Niederspannungsnetzen wird oft die Serienschaltung von Gasentladungsableiter und ZnO-Varistor eingesetzt. Der Varistor dient hier als Löschhilfe und zur Begrenzung der Folgeströme. Der Gasentladungsableiter schaltet den Leckstrom des Varistors sicher ab. Testablauf: (Details siehe Leitfaden)



mikro-m.de

Y-Schaltung

Für den Schutz beider Leitungen gegen PE eignet sich die im Bild gezeigte Schaltung, bei der die Bauelemente in Form eines Y angeordnet sind. Auch diese Schaltung kann man mit dem K73 prüfen. Testablauf: (Details siehe Leitfaden)



Zubehör und Sets



K73set03

in Bereitschaftstasche aus textilem Nylon mit Schultergurt für Handmessgerät K73 und Zubehör.

Das Gerät kann zum Messen in der Tasche bleiben



K73set04

im Bereitschaftskoffer für Handmessgerät K73 und Zubehör. Das Gerät kann zum Messen im Koffer bleiben



PK200

Prüfkabel, Set bestehend aus 2 HV-Sicherheits-Leitungen und 2 HV-Sicherheits Abgreifklemmen.

Prüfadapter für Gasentladungsableiter unterschiedlicher Bauformen



AD19FGH

für Bauformen F = 8x20, G = 8x8 und H = 8x6mm.



AD19E

für Bauform E = 8x41 mit Messer.

Produkte

K73a Ableitertester für Überspannungsableiter, Komponenten

K73xe Ableitertester für Überspannungsableiter im Niederspannungsnetz

AD19FGH Adapterstecker

PK200 Prüfkabel

A46a Prüfkoffer

AD46LE10r Adaptereinsatz steckbar für LSA-plus 10 DA mit Widerstandsmessung

AD46ID3000 Adaptereinsatz Nadelbett für ID3000-MAGAZINE 8 und 10DA
AD46TL71 Adaptereinsatz 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



<u>www.MIKRO-M.de</u>

Prüfautomaten für den Überspannungsschutz

Überspannungsschutz prüfen

- schnell,
- einfach und
- gründlich.

mit Prüfautomaten von MIKRO-M