

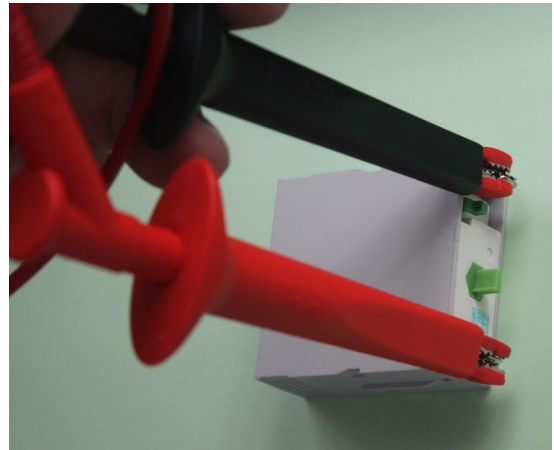
Bedienungsanleitung
AFUtester

Ableiterfunktionstester

K73a
manual

Operating instruction
AFUtester

Arrester Function Tester



Elektrische Sicherheit beim Messen

Das Gerät erzeugt Hochspannung und kann elektronische Bauteile beschädigen. Der Strom ist begrenzt auf Werte unter 1,5mA und daher für Personen ungefährlich. Es können aber Irritationen und Fehlreaktionen bei Berührung auftreten.

Keine Kondensatoren aufladen.

Der Prüfling muss vollständig von externen Verbindungen (Kabel, Geräte usw.) getrennt werden.

Bitte benutzen Sie nur zugelassene Testadapter

Anzeige [**ac 313Vp**] bedeutet, dass eine Fremdspannung größer als 50V festgestellt wurde und der Spitzenwert 313V beträgt. Die Messung kann nicht gestartet werden. Bitte stellen Sie fest wo diese Spannung herkommt und schalten Sie diese ab.

Das Gerät und die Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

Gerät einschalten:

Taste [ON / off] kurz drücken

Gerät ausschalten:

Taste [ON / off] länger drücken

bis [Goodbye] auf der Anzeige erscheint

Electrical Safety at Testing

The device generates high voltage and may damage electronic components. Current is limited to less than 1.5mA and therefore not dangerous for persons. But irritations and uncontrolled reactions may occur when touched..

Don't charge up capacitors.

The specimen under test must be completely isolated from any external circuit.

Please use only admitted test adaptors with high voltage protection.

display [**ac 313Vp**] means that external voltage higher than 50V has been detected and its peak value is 313 volts. Test is deactivated and cannot be started. Please check the source of this voltage and disconnect it.

Equipment and batteries should not be disposed off in the normal household waste.

Switch On device:

Hit [ON / off] key

Switch device off:

Press [ON / off] key and hold

until [Goodbye] appears on display.



ac 313Vp



GOODBYE

Netzbetrieb

Ein Steckernetzteil 9V / 200mA kann an der Oberseite des Geräts angeschlossen werden.

Bitte beachten: der Pluspol der Versorgung muss auf dem Stecker außen liegen.



Powered by Mains

Use a plug-in power supply 9V / 200mA which can be connected at upper side of the device. Please be sure that the positive pole of the supply is on the outer contact of the plug.

Batteriebetrieb

9V Batterie

Sobald die Batteriespannung für einen ordnungsgemäßen Test nicht mehr ausreicht zeigt das Gerät [low BATT].

low BATT

When Battery voltage is not sufficient for correct testing the display

shows [low BATT].

Batteriewechsel

Batteriefach auf der Rückseite des Geräts öffnen.

- alte Batterie entnehmen,
- neue 9V Batterie im Clip befestigen,
- Batteriefach wieder zuklappen.

Powered by Battery

9V battery

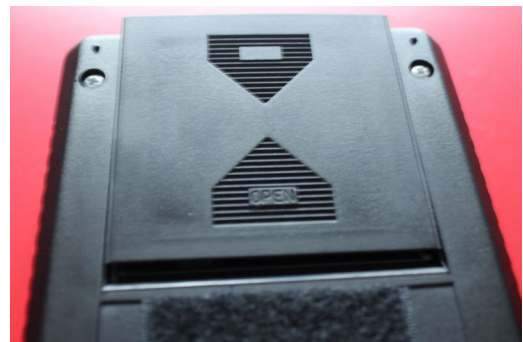
Changing Battery

Open battery compartment at rear side of the tester.

- take out old battery,
- fix new one to the clip and,
- close battery compartment.



Bitte achten Sie darauf, dass der Pfeil, der mit **OPEN** beschriftet ist, so liegt wie abgebildet.



Please be sure that the arrow tagged with **OPEN** is positioned as shown above.

Gerät einschalten:
Taste [ON / off] kurz drücken



Switch On device:
Hit [ON / off] key

Für kurze Zeit erscheint die Art und Version der Programmierung des Geräts, danach das gewählte Messverfahren

K73a1701

Uz - stat

At first appears type and version of the internal programming of the device, and then the measuring method actually chosen.

Messen Uz-stat

Ansprechspannung

- ▶ Prüfling aus der Anlage ausbauen
- ▶ mit den Prüfklemmen anschließen
- ▶ Taste [START] kurz drücken
- ▶ warten bis die Anzeige stabil ist,
- ▶ Messwert ablesen.

ggf. umpolen und Messung wiederholen

Nach der Messung ist der Messwert gespeichert und kann in Ruhe abgelesen werden.

Measurement of Uz-stat response voltage



- ▶ take specimen out of installation
- ▶ connect it using safety terminals
- ▶ hit [START] key
- ▶ wait until display stabilizes
- ▶ read the measured value

If necessary repeat measurement with other polarity.

Measured value stays displayed after measurement and can be read later

Anzeige [**GA** 780V] bedeutet, dass eine Zündung bei 780V festgestellt wurde (**Gasentladungsableiter**).

GA 780V

Display [**GA** 780V] means that an ignition has been found at 780V (**Gas Discharge Arrester**).

Anzeige [**vdr** 390V] bedeutet, dass eine Spannungsbegrenzung bei 390V festgestellt wurde (**Varistor**, Diode oder Widerstand)

vdr 390V

Display [**vdr** 390V] means that a voltage limitation has been found at 390V (**Varistor**, Diode or Resistor)

Anzeige [**U>** 1100V] bedeutet, dass keine Reaktion festgestellt wurde. (**Totalausfall**)

U> 1100V

display [**U>** 1100V] means that no reaction has occurred up to this voltage. (**total breakdown**)

Gerät ausschalten:
Taste [ON / off] länger drücken



Switch device off:
Press [ON / off] key and hold

bis [Goodbye] auf der
Anzeige erscheint

GOODBYE

until [Goodbye] appears on
display.

Ein anderes Messverfahren wählen:
die Taste [select] kurz drücken.



Select another measuring method:
hit [select] key.

Zunächst wird die
Isolationsmessung aktiviert

Risol

At next insulation
resistance measurement
will be activated.

Durch nochmaliges Drücken
geht man wieder zurück zur
Spannungsmessung.

Uz - stat

Pressing once again
will return to
voltage measurement.

Risol

Auflösung und Genauigkeit des
Isolationswiderstand hängt stark vom
Messwert ab.

Resolution and accuracy of Risol
measurement depends strongly on
measured value.

Für einen Durchgangstest nicht
unbedingt geeignet aber
Parallelwiderstände durch LED-
Anzeigen können recht genau
gemessen werden.

R 3k Ω

Maybe not suitable for continuity
test but
parallel resistance caused by
LED status display can be
measured quite accurately

R 920k Ω

Isolationswiderstände bis 10M Ω
werden noch mit guter
Genauigkeit erfasst.

R 5,01M Ω

R 10,2M Ω

Resistance up to 10M Ω can be
measured with acceptable
accuracy.

Oberhalb 20M Ω sollte man den
Messwert nur noch als geschätzt
bewerten.

R 22 M Ω

R >99 M Ω

Values higher than 20M Ω
should be considered as
estimated.

Wie man einen Gasentladungsableiter prüft:

Die statische Ansprechspannung (**U_{ag}**, **U_{z-stat}**) wird allgemein für die Bemessung eines Gasentladungsableiters verwendet.

Toleranzen gängiger Gasentladungsableiter

Die statische Ansprechspannung (**U_{ag}**, **U_{z-stat}**) reagiert sehr sensibel auf geringe Verunreinigungen und Veränderungen im Innern eines Gasentladungsableiters. Durch Messen der statischen Ansprechspannung kann beurteilt werden, ob ein ursprünglich einwandfreier Ableiter noch funktionstüchtig ist.

		U _{z-stat}	
U _{ag}	nom	+25%/-20%	
		min	max
	230V	184V	288V
90V		72V	113V
	U _{ag}	+/-20%	
	nom	min	max
90V	72V	108V	
150V	120V	180V	
230V	184V	276V	
350V	280V	420V	
470V	376V	564V	
600V	480V	720V	
800V	640V	960V	

How to test a Gas Discharge Arrester:

Static sparkover voltage (**U_{ag}**, **U_{z-stat}**) commonly is used to define the voltage rating of a gas discharge arrester.

Tolerances of popular Gas Discharge Arresters

Static sparkover voltage (**U_{ag}**, **U_{z-stat}**) reacts very sensible on small impurities inside a gas discharge arrester.

Measurement of static sparkover voltage allows a decision whether an arrester, which once was without failure is still

working.

Der meist verbreitete Gasentladungsableiter wird in der Telefonie verwendet und hat eine Nennansprechgleichspannung U_{ag}/N von **230V** mit einer Toleranz +25%/-20%.

Die gemessene U_{ag} sollte also im Bereich von **184V bis 288V** liegen.

Manche Gasentladungsableiter zeigen einen merkwürdigen Effekt, bei dem der erste Zündwert deutlich erhöht ist. Dann wiederholt man die Messung kurz danach und wertet diesen Messwert aus.

GA 230V

The most popular gas discharge arrester is used in telephony and has a nominal static sparkover voltage U_{ag}/N of **230V** with tolerance range of +25%/-20%.

The U_{z-stat} measured should lie in the range from **184V to 288V**.

Some gas discharge arresters show an amazing effect causing significant elevated sparkover voltage at first ignition. Measurement should then be repeated and the value of second measurement evaluated.

Langfristige Erfahrungen haben gezeigt, dass der häufigste Fehler ein Anstieg der statischen Ansprechspannung ist, verursacht durch interne Defekte im Ableiter. Meist nur in einer Polarität festzustellen wenn ein energiereicher Impuls nur eine Elektrode beschädigt hat. Eine exakte Messung des Zündwerts in beiden Polaritäten ist daher wesentlich. So kann man auch Ableiter ausfindig machen, die erst in der nächsten Zeit ausfallen werden.

Long term experience shows that the most frequent failure is an increase of static sparkover voltage caused by internal defects. Often only effective in one polarity when a high energy pulse has damaged only one electrode. So it's recommended to execute a precise measurement of sparkover voltage in both polarities. This way it's possible to find out an arrester going to break down next time.

Wie man einen ZnO-Varistor prüft:

Im Datenblatt eines Zinkoxid-Varistors findet man unterschiedliche Spannungen.

How to test a ZnO-Varistor:

In the data sheet of a zinc oxide varistor you find a number of different voltages.

Urms Ueff	Uvdr nom	@ 1mA	
		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

Für die Bemessung eines Varistors verwendet man oft die maximal zulässige Betriebsspannung V_{rms} als Effektivwert einer Wechselspannung. Relevant für den Test ist aber die Varistorspannung, die bei 1mA gemessen wird. Bei ZnO-Varistoren legt man grundsätzlich eine Toleranz von +/- 10% zugrunde.

To define the voltage rating of a varistor often the maximal permissible operation voltage V_{rms} as RMS-Voltage of alternating voltage is taken. Relevant for testing is varistor voltage measured at 1mA. At ZnO-varistors generally a tolerance range of +/- 10% is taken as a basis.

Für Anwendungen im 230V Niederspannungsnetz ist der 275-Volt Varistor sehr beliebt.

vdr 440V

For protection of 230V low voltage means the 275-volt varistor is very popular

Laut Datenblatt beträgt die Varistorspannung dieses Typs 440V. Bei ZnO-Varistoren legt man grundsätzlich eine Toleranz von +/-10% zugrunde. Die gemessene Varistorspannung U_{vdr} sollte im Bereich von **396V bis 484V** liegen

According to data sheet varistor voltage of this type is 440V. At ZnO-varistors generally a tolerance range of +/-10% is taken as a basis. The varistor voltage measured should lie in the range from **396V to 484V**.

Um sicher zu stellen, dass der Varistor bei Netzspannung nicht stört, kann man eine Isolationsmessung bei 250V ausführen. Die Hersteller von Varistoren geben i. A. einen unteren Grenzwert von **10M** an.

R 10,2M

Insulation resistance measurement with 250V makes sure that the varistor doesn't make trouble at power voltage.

Manufacturers of MOV usually guarantee a lower limit of **10M**.

Viele Schutzmodule haben eine zusätzliche Beschaltung

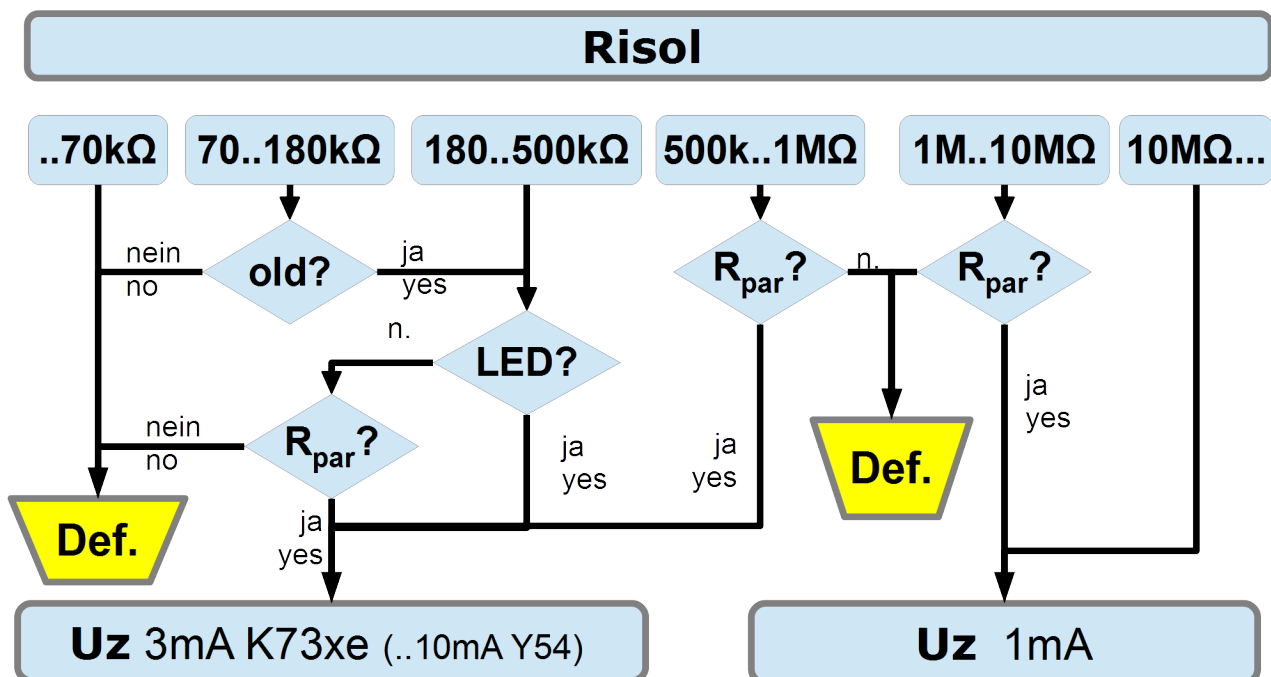
Some protecting devices have additional circuits

- R_{par} einen Parallelwiderstand
- **LED** eine aktive Anzeige

- R_{par} a Parallel resistor
- **LED** an active display

das kann man mit der Risol-Messung herausfinden.

this can be found out with a measurement of Risol.

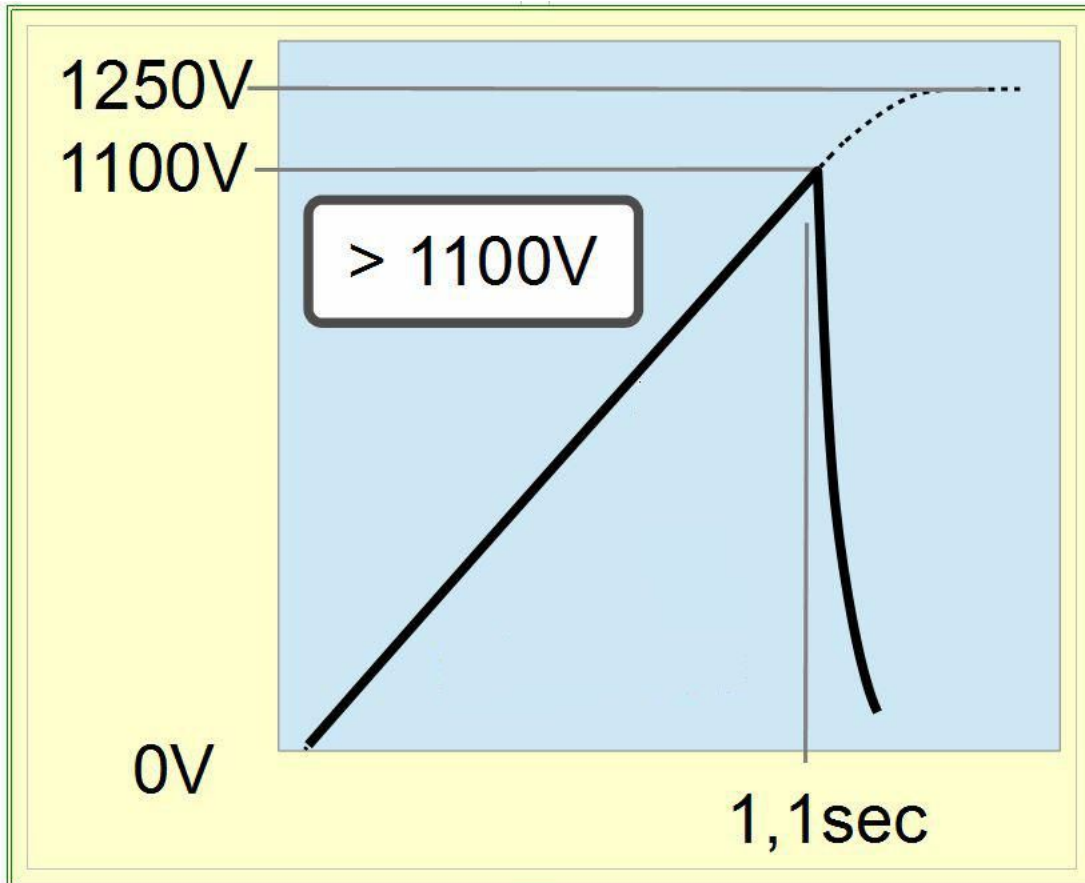


Funktionsweise eines
Ableiterfunktionstesters
AFUtester

Function of an
Arrester Function Tester
AFUtester

Der AFUtester erzeugt eine elektronisch
geregelt konstant ansteigende
Spannungsrampe.

The AFUtester generates an increasing
voltage with a constant ramp.



Ein Mikrocontroller steuert den
AFUtester und verfolgt den
Spannungsverlauf in Echtzeit. Im
Leerlauf schaltet der Controller den
Generator bei Überschreiten der
Messgrenze ab.

A microcontroller controls the AFUtester
and traces the voltage in real time. In
idle mode the voltage reaches the upper
limit of the measuring range and the
controller switches off the generator.

Im Display erscheint dann **> 1100V**
Das bedeutet dass keinerlei Reaktion im
Messbereich festgestellt wurde.
(**Totalausfall**)

Display shows **> 1100V**
Which means that no reaction has
occurred up to this voltage.
(**Gas Discharge Arrester**)

ÜsAg, Uz-stat, Uag

Prüft man einen Gasentladungsableiter mit der Spannungsrampe, so wird der zünden und die Spannung bricht schlagartig zusammen.

Der Mikrocontroller erkennt die Zündung am Spannungsverlauf, erfasst den Spitzenwert und schaltet den Generator ab.

Im Display erscheint z.B. **GA 624V**

GA steht für Gasentladungsableiter /gas discharge Arrester und bedeutet, dass bei **624V** eine Zündung festgestellt wurde.
(**Gasentladungsableiter**)

VDR, MOV, Uvdr

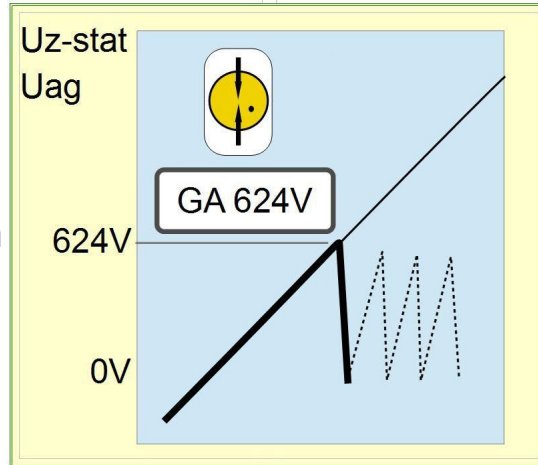
Prüft man einen Varistor mit der Spannungsrampe, so wird der die Spannung begrenzen und die Prüfspannung gegen einen Grenzwert laufen. Der AFUtester stellt dann einen Prüfstrom von 1mA ein.

Das erkennt der Mikrocontroller am Spannungsverlauf, erfasst den Grenzwert und schaltet den Generator ab.

Im Display erscheint z.B. **vdr 473V**
vdr steht für Varistor (voltage dependent resistor) und bedeutet, dass bei **473V** eine Begrenzung der Spannung festgestellt wurde.
(**Varistor**, Diode oder Widerstand)

GDT, Uz-stat

When You test a gas discharge arrester with a voltage ramp, it will sparkover and voltage breaks down suddenly.



The microcontroller recognizes ignition in the time curve of the voltage, records the peak value and switches off the generator.

Display shows **GA 624V**

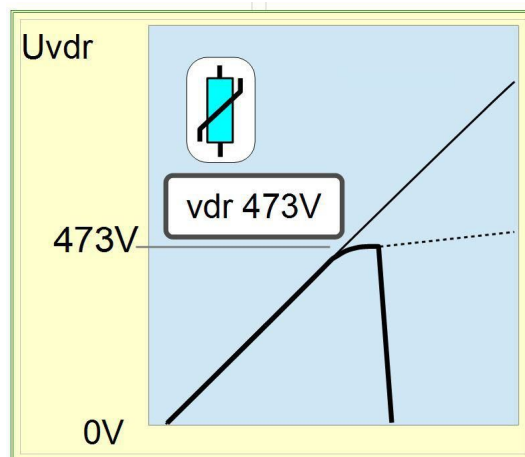
GA stands for **G**as discharge **A**rrester and means that an ignition has been found at **624V**.
(**Gas Discharge Arrester**).

VDR, MOV, Uvdr

When You test a Varistor with a voltage ramp, it will limit the voltage which will reach a stable value.

The AFUtester then adjusts the current to 1mA .

The microcontroller recognizes this situation in the time curve of the voltage, records the final value and switches off the generator.



Display shows **vdr 473V**
vdr stands for varistor (voltage dependent resistor) and means that a voltage limitation has been found at **473V** .
(**Varistor**, Diode or Resistor)

Technische Daten

Technical Data

Batterie:	9V / IEC 22	battery
Externes Netzteil:	9V D.C.	external power supply
Stromverbrauch typisch in Wartestellung	ca. 1mA	power current typ. standby
bei der Messung	10..200mA	measuring
Abmessungen	10 x 18 x 4 cm	size
Gewicht	350g	weight

Messverfahren:

Statische Ansprechspannung mit konstanter Rampe und Erfassung des Erstzündwerts.

Measuring Method:

Static sparkover voltage using constant ramp and acquiring voltage at first sparkover.

Uz-stat, Uvdr	Um	Uz-stat
Messbereich	1..1100V	Range
Auflösung (intern)	1V (0,4V)	resolution (internal)
Genauigkeit	0,5% + 2V	accuracy
Prüfstrom	1mA +/- 5%	Measurement current
Spannungsanstieg	1000V/sec +/-10%	ramp

Messverfahren:

Isolationswiderstand mit konstanter Spannung

Measuring Method:

insulation resistance using constant voltage

Risol		Risol
Messbereich	1kΩ..99MΩ	range
Auflösung		resolution
	1..999k	1k
	1..5M	0,01M
	5..20M	0,1M
	>20M	1M
Strommessung	Jm	current measurement
Auflösung	0,4μA	resolution
Genauigkeit	2% + 4μA	accuracy
Nennspannung	250V @ 1mA	nominal voltage
Leerlaufspannung	325V +/-5%	open circuit voltage
Strombegrenzung	1,2mA +/-10%	current limit

Die Genauigkeit der Risol Messung kann mit der folgenden Formel berechnet werden.

Accuracy of Risol measurement can be calculated using formula as follows.

$$dR / R = \sqrt{ (dU/U)^2 + (dJ/J)^2 }$$

mit / with

$$U = \min (300V ; R*1,2mA)$$

$$J = \min (1,2mA ; 300V / R)$$

$$dU = U * 0,5\% + 2V$$

$$dJ = J * 2\% + 4\mu A$$



CE-Konformitaetserklaerung nach DIN EN 45 014 (05/90)

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

erklæaren als Hersteller in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt
declare that the product
déclarons que le produit

K73a Tester

auf das sich diese Erkl erung bezieht, mit den Anforderungen der folgenden Normen
uebereinstimmt und damit den Bestimmungen entspricht:

to which this declaration relates is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)
auquel se réfère cette déclaration est conforme   la (aux) norme(s) ou autre(s) document(s) normatif(s)

2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie /Low Voltage Directive / Directive basse tension

2014/30/EU EMV-Richtlinie /EMV Directive / Directive CEM

2011/65/EU RoHS-Richtlinie / RoHS Directive / Directive RoHS

Angewandte harmonisierte Normen und technische Spezifikationen:

Applied harmonised standards and technical specifications:

Normes harmonisées et spécifications techniques:

EN 61000-6-1:2007

EN 61000-6-3:2007

EN 61010-1:2010

Thurnau, den 14. September 2016

Dr. rer. nat. Norbert W. Zimmermann
Diplomphysiker

Name und Unterschrift des Befugten

[impresum](#)