



Ex-DM 1000

Multimeter

Bedienungs-Handbuch

 Bedienungsanleitung vor Gebrauch lesen und beachten!

Inhaltsverzeichnis

<i>Titel</i>	<i>Seite</i>
1. Anwendung.....	4
2. Sicherheitshinweise.....	4
3. Fehler und unzulässige Belastungen.....	4
4. Sicherheitsvorschriften.....	4
5. Ex-Daten.....	4
6. Technische Daten.....	5
7. Funktionsbeschreibung / Bedienungshinweise.....	5
7.1 Einleitung.....	5
7.2 Sicherheitsinformationen.....	5-6
7.3 Leistungsmerkmale des Instruments.....	6
7.4 Power-up Optionen.....	14
7.5 Automatische Abschaltung.....	14
7.6 Input Alert™ Merkmal.....	15
7.7 Ausführung von Messungen.....	15
7.8 Messung von Wechsel- und Gleichspannungen.....	15
7.9 Durchgangstest.....	16
7.10 Widerstandsmessung.....	18
7.11 Leitfähigkeitsmessung für Hochwiderstands- oder Lecktests.....	20
7.12 Kapazitätsmessungen.....	20 - 21
7.13 Diodentest.....	22
7.14 Wechsel- oder Gleichstrommessungen.....	23
7.15 Frequenzmessungen.....	25
7.16 Messung von Tastverhältnissen.....	27
7.17 Bestimmung der Pulsbreite.....	28
7.18 Analoges Balkendiagramm.....	28
7.19 Balkendiagramm.....	28
7.20 Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern.....	28
7.21 Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung.....	29
7.22 Betriebsart Touch Hold®.....	31
7.23 Betriebsart Relativ (REL).....	31
8. Reparatur.....	31
9. Reinigung und Wartung.....	31
9.1 Batterie ersetzen.....	31
9.2 Sicherungen testen.....	32
9.3 Sicherungen ersetzen.....	33
10. Garantie und Haftung.....	33
11. EG-Konformitätserklärung.....	45
12. EG-Baumusterprüfbescheinigung.....	45 - 46

Tabellenverzeichnis

Tabelle	Titel	Seite
1.	Internationale Elektrizitätssymbole.....	7
2.	Eingänge.....	8
3.	Positionen des Drehschalters.....	8
4.	Drucktasten.....	9 - 10
5.	Anzeigefunktionen.....	12 - 14
6.	Abschätzung von Kapazitäten von mehr als 5 Mikrofarad.....	21
7.	Funktionen und Schwellenwerte für Frequenzmessungen.....	26
8.	MIN MAX Funktionen.....	30
9.	Ersatzteile.....	35
11.	Technische Angaben für Wechselspannungsfunktionen.....	37
12.	Technische Angaben für Gleichspannungs-, Widerstands- und Leitfähigkeitsfunktionen.....	38
13.	Technische Angaben für Stromfunktionen.....	39 - 40
14.	Technische Angaben für Kapazitäts- und Diodenfunktionen.....	41
15.	Technische Angaben für Frequenzzähler.....	41
16.	Empfindlichkeit und Schwellenwerte für Frequenzzähler.....	42
17.	Elektrische Eigenschaften der Anschlüsse.....	43
18.	Technische Angaben für MIN MAX Aufzeichnung.....	44

Abbildung	Titel	Seite
1.	Anzeigefunktionen.....	11
2.	Messung von Wechsel- und Gleichspannungen.....	16
3.	Durchgangstest.....	17
4.	Widerstandsmessung.....	19
5.	Kapazitätsmessung.....	21
6.	Diodentest.....	22
7.	Strommessung.....	24
8.	Bestandteile von Tastverhältnis-Messungen.....	27
9.	Test der Stromsicherungen.....	32
10.	Ersetzen der Batterie und Sicherung	34
11.	Ersatzteile	36

1. Anwendung

Das Ex-DM 1000 ist ein Multimeter zum Messen von z.B. Strömen, Spannungen, Frequenzen, und Kapazitäten in eigensicheren Stromkreisen im explosionsgefährdeten Bereich (außer schlagwettergefährdeter Grubenbau) der Zonen 2 und 1 nach IEC/CENELEC und außerhalb des Ex-Bereichs.

2. Sicherheitshinweise

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält Informationen und Vorsichtshinweise, die für eine sichere Funktionsweise bei den beschriebenen Bedingungen unbedingt zu berücksichtigen sind. Im Zweifelsfall (in Form von Übersetzungsfehlern) gilt die deutsche Bedienungsanleitung. **Vor dem Gebrauch des Gerätes ist die Bedienungsanleitung aufmerksam zulesen.**

3. Fehler und unzulässige Belastungen

Sobald zu befürchten ist, dass die Gerätesicherheit beeinträchtigt wird, muss das Gerät außer Betrieb genommen und unverzüglich aus dem Ex-Bereich entfernt werden. Die unbeabsichtigte Wiederinbetriebnahme muss verhindert werden. Wir empfehlen das Gerät zu einer Überprüfung an den Hersteller zu schicken.

Die Gerätesicherheit kann z. B. gefährdet sein, wenn:

- am Gehäuse Beschädigungen sichtbar sind
- im Inneren des Gerätes Beschädigungen sichtbar sind
- das Gerät unsachgemäßen Belastungen ausgesetzt wurde
- das Gerät unsachgemäß gelagert wurde
- das Gerät Transportschäden erlitten hat
- Gerätebeschriftungen unleserlich sind
- Fehlfunktionen oder offensichtliche Messungenauigkeiten auftreten
- mit dem Gerät keine Messungen mehr möglich sind
- die zulässigen Grenzwerte in der jeweiligen Betriebsart überschritten wurden

4. Sicherheitsvorschriften

Die Benutzung des Gerätes setzt beim Anwender die Beachtung der üblichen Sicherheitsvorschriften voraus, um Fehlbedienungen am Gerät auszuschließen. Folgende Sicherheitsvorschriften müssen beachtet werden.

- Einsatz nur unter Einhaltung der vorgeschriebenen und zugel. Parameter.
- Das Gerät darf innerhalb des Ex-Bereichs nicht geöffnet werden.
- Die Batterien dürfen nur außerhalb des Ex-Bereichs gewechselt werden.
- Das Mitführen von zusätzlichen Ersatzbatterien ist im Ex-Bereich unzulässig.
- Es dürfen nur typgeprüfte Batterien eingesetzt werden.
- Ein Sicherungswechsel ist im Ex-Bereich untersagt.
- Es dürfen ausschließlich die vom Hersteller vorgegebenen Ersatzsicherungen verwendet werden.
- Die im Inneren des Gerätes eingeklebten Funktionstasten dürfen nicht entfernt oder angehoben werden. Ein Beschädigung der Verklebung führt zu einer Aufhebung des Ex-Schutzes.
- Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches darf das Multimeter nur mit dem zugehörigen Holster betrieben werden.
- Nach jeder Messung an nicht eigensicheren Stromkreisen ist eine Verweilzeit von mindestens drei Minuten einzuhalten, bevor das Multimeter erneut in den explosionsgefährdeten Bereich eingebracht wird.

5. Ex-Daten

EG-Baumusterprüfbescheinigung-Nr.: TÜV 01 ATEX 1658 X


Ex-Kennzeichnung:



II 2 G EEx ia IIC T4

Zugelassen für Zone 1, Gerätegruppe II, Gasgruppe C explosionsgefährdete Gase, Dämpfe oder Nebel, Temperaturklasse T4

6. Technische Daten

Umgebungstemperatur T _a :	-20 ... +50° C
Lagertemperatur:	-40 ... +60° C
max. Einsatzhöhe:	Betrieb: 2000 m; Lagerung: 10.000 m
Stromversorgung:	9V Block 6LR61 nach IEC (siehe Tab. 9)
Abmessungen:	201 x 98 x 52 mm
Gewicht:	ca. 800 g
IP-Schutzgrad:	IP 44 (mit Schutzholster)
CE-Kennzeichnung:	 0102
Zus. TÜV-Prüfung:	TÜV GS nach EN 61010-1
Messbereich:	EEx ia IIC ohne EEx ia IIC
Spannung:	0 - 65 V 0 - 1000 V
Strom:	0 - 5A 0 - 10A
Maximale Spannung zwischen einem beliebigen Anschluß und Masse:	1000 V RMS
Si. für mA oder µA Eingang:	Sicherung 44/100 A, 1000 V flink
Si. für A Eingang:	Sicherung 11 A, 1000 V flink
Zifferanzeige:	4000 Zählrate, Messrate 4/Sek; (Betriebsart 41/2 Ziffern: Zählrate 19.999 Messrate 1/Sek.)
Balkenanzeige:	Messrate 40/Sek. Messrate 3/Sek bei > 10 Hz (32 Segmente)
Temperaturkoeffizient:	0,05 x (angegebene Genauigkeit) / °C (<18° C oder >28° C).
Elektromagnetische Verträglichkeit:	In einem RF-Feld von 3 V/m, Gesamtgenauigkeit = Angegebene Genauigkeit + 0,4% des Bereichswertes > 800 MHz (µADC) (mVAC und µAAC nicht angegeben).
Relative Luftfeuchtigkeit:	0 - 80% r. F. (bei 0° C bis 35° C)
Betriebsdauer:	Typisch 400 h (Hintergrundbeleuchtung ausgeschaltet).

Messungen an eigensicheren Stromkreisen (Zündschutzart EEx ia IIC)

Spannungs-Messeingang (V/Ω)		
U _i = 65V	U _o = 10,4V	Co = 2,52µF
	Io = 4,1 mA	Lo = 100mH

Strom-Messeingänge (µA/mA und A)		
I _i = 5A	U _o = 2,8V	Co = 1000µF
	Io = 195mA	Lo = 600µH

7. Funktionsbeschreibung / Bedienungshinweise

7.1 Einleitung

7.2 Sicherheitsinformationen

Das Instrument ausschließlich gemäß den Angaben in diesem Handbuch verwenden, da sonst die Sicherheitsfunktionen des Geräts beeinträchtigt werden. In diesem Handbuch kennzeichnet **Achtung** Zustände und Handlungen, die eine Gefahr für den Benutzer darstellen. **Vorsicht** kennzeichnet Zustände und Handlungen, die das Instrument oder das zu testende Gerät beschädigen können. Die für das Instrument und das Handbuch benutzten internationalen Symbole werden in Tabelle 1 erläutert.

Achtung

Ex-Sicherheitshinweise beachten!

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Körperverletzung die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- **Niemals ein beschädigtes Instrument benutzen. Vor der Inbetriebnahme das Gehäuse überprüfen. Besonders im Isolationsbereich der Steckverbinder auf Risse oder fehlende Plastikteile achten.**
- **Vor der Inbetriebnahme sicherstellen, daß der Deckel des Batteriefachs geschlossen und verriegelt ist.**

- Die Batterie muß sofort gewechselt werden, wenn die Ladeanzeige (+) erscheint.
- Meßleitungen vor dem Öffnen des Batteriefachdeckels vom Instrument entfernen.
- Meßleitungen auf beschädigte Isolation oder freiliegende Metallteile untersuchen. Meßleitungen auf Durchgang prüfen. Beschädigte Meßleitungen vor der Inbetriebnahme des Instruments ersetzen.
- Das Instrument bei abnormal verlaufendem Betrieb nicht benutzen, da die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein könnten. Im Zweifelsfall das Instrument untersuchen lassen.
- Zum Betrieb des Instruments stets nur eine einzige 9 V Batterie benutzen und diese sachgemäß im Gehäuse installieren.
- Zur Wartung des Instruments ausschließlich die angegebenen Ersatzteile verwenden.

Vorsicht

Zur Vermeidung eventueller Sachschäden am Instrument oder an den zu testenden Geräten die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- Vor Diodentests sowie Messungen von Durchgang, Widerstand oder Kapazität den Netzstecker abziehen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.
- Zur Messung die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Meßbereiche verwenden.
- Vor der Strommessung die Sicherungen des Instruments prüfen (siehe "Sicherungen testen").

Zum eigenen Schutz die folgenden Verhaltensregeln einhalten:

- Besondere Vorsicht im Umgang mit Spannungen von mehr als 30V AC/DC RMS, 42V AC/DC Spitze oder 60V. Bei diesen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Die Finger hinter dem Fingerschutz der Meßsonden belassen.
- Bei Messungen von Wechselspannung zuerst den Nulleiter, dann die Phase mit dem Messinstrument verbinden.
- Wenn möglich nicht alleine arbeiten.
- Bei Strommessungen ist zuerst die Spannungsfreiheit des Stromkreises zu gewährleisten. Erst dann das Messinstrument mit dem Stromkreis verbinden.

7.3 Leistungsmerkmale des Instruments

Die Tabellen 2 bis 5 beschreiben kurz die Leistungsmerkmale des Instruments und verweisen auf die Seiten, die eine genauere Beschreibung der jeweiligen Merkmale enthalten.

Tabelle 1. Internationale Elektrizitätssymbole











	Wechselstrom		Erdung
	Gleichstrom		Sicherung
	Wechsel- oder Gleichstrom		Übereinstimmung mit EU-Richtlinien
	Wichtiger Hinweis		doppelte oder verstärkte Isolierung
	Batterie		
	Überprüfung und Zulassung durch TÜV-Produktdienst.		

Tabelle 2. Eingänge

Anschluß	Beschreibung	Seite
A	Eingang für Strommessungen von 0 A bis 10,00 A	23
mA μ A	Eingang für Strommessungen von 0 μ A bis 400 mA	23
COM	Masseanschluß für alle Messungen	--
V Ω \rightarrow \leftarrow	Eingang für folgende Messungen: Spannung, Durchgang, Widerstand, Diodentest, Kapazität, Frequenz, Tastverhältnis	V: 15 Ω : 18 \rightarrow : 22 \leftarrow : 20 Frequenz: 25 Tastverhältnis: 27

Tabelle 3. Positionen des Drehschalters

Schalterposition	Funktion	Seite
\tilde{V}	Wechselspannungsmessung	15
\bar{V}	Gleichspannungsmessung	15
\bar{mV}	400 mV Gleichspannungsbereich	15
\rightarrow Ω \leftarrow	\rightarrow Durchgangstest	16
	Ω Widerstandsmessung	18
	\leftarrow Kapazitätsmessung	20
\rightarrow	Diodentest	22
mA A	Gleich- oder Wechselstrommessung von 0 mA bis 10,00 A	23
μ A	Gleich- oder Wechselstrommessung von 0 μ A bis 4000 μ A	23

Tabelle 4. Drucktasten











Taste	Funktion	Tastenfunktion	Seite
 (Blaue Taste)		Wählt Kapazitätsmessung.	20
	mA/A, μ A	Schaltet zwischen Gleich- und Wechselstrom um.	23
	Power-up	Setzt die automatische Abschaltung außer Kraft.	14
	Beliebige Schalterposition	Startet die Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten. Die Anzeige schaltet zyklisch zwischen den Werten MIN, MAX, AVG (Durchschnitt) und den aktuellen Werten.	29
	Power-up	Ermöglicht hochgenaue Ansprechzeit von 1 s für Aufzeichnung von MIN MAX.	29
	Beliebige Schalterposition	Schaltet zwischen den für die gewählte Funktion gültigen Bereichen. Die Taste 1 Sekunde lang drücken, um die automatische Bereichswahl einzuschalten. Bei manueller Bereichswahl verläßt das Instrument die Betriebsarten Touch Hold [®] , MIN MAX und REL	Siehe technische Angaben für Bereiche
	Power-up	Nur für Wartungszwecke.	--
	Beliebige Schalterposition	Touch Hold zeigt den aktuellen Wert in der Anzeige an. Sobald ein neuer stabiler Wert festgestellt wird, ertönt ein Piepton und das Instrument zeigt den neuen Wert an.	31
	MIN MAX Aufzeichnung	Stoppt und startet die Aufzeichnungen, ohne bereits bestehende Werte zu löschen.	29
	Frequenzzähler	Stoppt und startet den Frequenzzähler.	25

Tabelle 4. Drucktasten (Fortsetzung)

Taste	Funktion	Tastenfunktion	Seite
	Beliebige Schalterposition	Schaltet die Hintergrundbeleuchtung ein und aus. Die gelbe Taste für 1 Sekunde lang gedrückt halten, um 4-1/2 Ziffern anzuzeigen. Zur Anzeige von 3-1/2 Ziffern die Taste gedrückt halten, bis alle Anzeigesegmente aufleuchten (etwa 1 Sekunde).	-- 28
	Durchgang  MIN MAX Aufzeichnung Power-up	Schaltet den Piepton für den Durchgangstest ein und aus. Schaltet zwischen Ansprechzeiten von 250 µs, 100 ms oder 1 s um. Schaltet den Piepton für alle Funktionen aus.	16 29 --
 (Betriebsart Relativ)	Beliebige Schalterposition	Speichert die aktuelle Anzeige als Referenzwert für die folgenden Messungen. Die Anzeige wird auf Null gesetzt, und der gespeicherte Wert von allen folgenden Messungen abgezogen.	31
	Beliebige Schalterposition Power-up	Startet den Frequenzzähler. Nochmaliges Drücken startet die Betriebsart Tastverhältnis. Ermöglicht >4000 MΩ Eingangsimpedanz für den 400 mV=-Bereich.	25 27 --

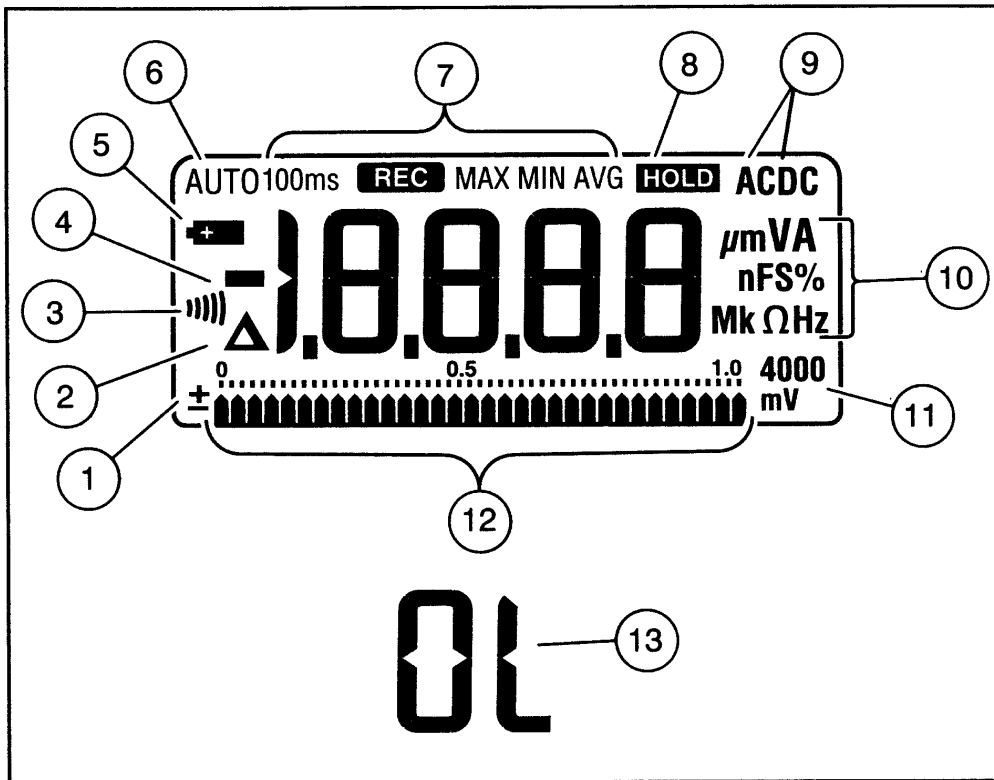


Abbildung 1. Anzeigefunktionen

Tabelle 5. Anzeigefunktionen

Nummer	Merkmal	Anzeige	Seite
①	±	Polaritätsanzeige für das analoge Balkendiagramm.	28
②	△	Betriebsart Relativ (REL) aktiviert.	31
③)	Der Piepton für Durchgangsmessungen ist eingeschaltet.	16
④	—	Zeigt negative Werte an. Bei der Betriebsart Relativ (REL) wird hiermit angezeigt, daß der aktuelle Wert geringer als der gespeicherte Referenzwert ist.	31
⑤	+	Geringe Batteriespannung. ⚠ Achtung: Um Fehlanzeigen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Verletzungen führen können, muß die Batterie sofort ersetzt werden, wenn die Ladeanzeige (+) erscheint.	31
⑥	AUTO	Das Instrument bestimmt automatisch die Meßbereiche und wählt automatisch den Bereich mit der besten Auflösung.	--
⑦	100 ms REC MAX MIN AVG	Anzeigen für die Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten.	29
⑧	HOLD	Betriebsart Touch Hold aktiviert.	31
⑨	AC DC	Anzeigen für Wechsel- oder Gleichspannung bzw. Wechsel- oder Gleichstrom. Wechselspannung und -strom werden als RMS-Werte angezeigt (Effektivwerte).	15,23

Tabelle 5. Anzeigefunktionen (Fortsetzung)

Nummer	Merkmal	Anzeige	Seite
⑩	A, μA, mA	A: Ampere. Maßeinheit für Stromstärke. μ A: Mikroampere. 1×10^{-6} oder 0,000001 Ampere. mA: Milliampere. 1×10^{-3} oder 0,001 Ampere.	23
	V, mV	V: Volt. Maßeinheit für Spannung. mV: Millivolt. 1×10^{-3} oder 0,001 Volt.	15
	μF, nF	F: Farad. Maßeinheit für Kapazität. μ F: Mikrofarad. 1×10^{-6} oder 0,000001 Farad. nF: Nanofarad. 1×10^{-9} oder 0,000000001 Farad.	20
	nS	S: Siemens. Maßeinheit für Leitfähigkeit. nS: Nanosiemens. 1×10^{-9} oder 0,000000001 Siemens.	20
	%	Prozent. Zur Messung von Tastverhältnissen benutzt.	27
	Ω, MΩ, kΩ	Ω : Ohm. Maßeinheit für Widerstände. M Ω : Megaohm. 1×10^6 oder 1.000.000 Ohm. k Ω : Kiloohm. 1×10^3 oder 1000 Ohm.	18
	Hz, kHz, MHz	Hz: Hertz. Maßeinheit für Frequenz. kHz: Kilohertz. 1×10^3 oder 1000 Hertz. MHz: Megahertz. 1×10^6 oder 1.000.000 Hertz.	25

Tabelle 5. Anzeigefunktionen (Fortsetzung)

Nummer	Merkmal	Anzeige	Seite
⑪	4000 mV	Zeigt den aktuell gewählten Bereich an.	Siehe technische Angaben für Funktionsbereiche.
⑫	Analoges Balkendiagramm	Ermöglicht eine analoge Anzeige der aktuellen Werte.	28
⑬	OL	Der Wert, bzw. der relative Wert in der Betriebsart Relativ (REL), ist zu groß für den gewählten Bereich. Bei Tastverhältnis-Messungen wird "OL" angezeigt, wenn der Eingangswert hoch oder niedrig bleibt.	Tastverhältnis: 27

7.4 Power-up Optionen

Wenn eine Taste beim Einschalten des Instruments gedrückt gehalten wird, wird eine Power-up-Option aktiviert. Tabelle 4 beschreibt die verfügbaren Power-up-Optionen.

7.5 Automatische Abschaltung

Das Instrument schaltet sich automatisch ab, wenn der Drehschalter oder die Drucktasten länger als 30 Minuten nicht benutzt werden. Diese automatische Abschaltung wird außer Kraft gesetzt, wenn die blaue Drucktaste beim Einschalten gedrückt gehalten wird. In der Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung ist die automatische Abschaltung immer außer Kraft.

7.6 Input Alert™

Falls eine Meßleitung mit einem der Anschlüsse **mA/μA** oder **A** verbunden ist, der Drehschalter aber nicht in die **mA/μA** oder **A** Position gedreht wurde, ertönt ein trillernder Warnton. Mit diesem Warnton soll eine Messung von Spannung, Durchgang, Widerstand, Kapazität oder Dioden verhindert werden, wenn die Meßleitungen mit einem Stromanschluß verbunden sind.

Eine Überbrückung des Stromkreises mit den Meßsonden (in Parallelschaltung) bei Benutzung der Stromanschlüsse kann den zu testenden Stromkreis beschädigen und die Sicherung des Instruments durchbrennen lassen.

In dieser Schaltung führt das Instrument zu einem Kurzschluß, da die Stromanschlüsse einen sehr geringen Eingangswiderstand besitzen.

7.7 Ausführung von Messungen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die Ausführung von Messungen mit dem Gerät.

7.8 Messung von Wechsel- und Gleichspannungen

Spannung ist der Potentialunterschied zwischen zwei Punkten. Die Polarität einer Wechselspannung ist zeitlich veränderlich, während die Polarität einer Gleichspannung zeitlich konstant bleibt. Das Instrument zeigt Wechselspannungen als RMS-Werte (Effektivwerte) an. Der RMS-Wert einer Wechselspannung ist der äquivalente Gleichspannungswert, der in einem Widerstand die gleiche Wärme wie die Sinusspannung erzeugen würde. Das Ex-DM 1000 zeigt RMS-Werte an, die auch für andere Signalformen gelten (keine Gleichspannungsabweichung), zum Beispiel Rechtecksignale, Dreiecksignale und Treppensignale.

Die Spannungsbereiche sind 400 mV, 4 V, 40 V, 400 V und 1000 V. Zur Auswahl des 400 mV-Bereichs den Drehschalter auf mV stellen.

Das Instrument zur Messung von Wechsel- und Gleichspannungen aufstellen und anschließen. Siehe Abbildung 2.

Einige Hinweise zur Spannungsmessung:

- Bei der Spannungsmessung verhält sich das Instrument etwa wie ein 10 MΩ-Widerstand (10.000.000 Ω) parallel zum Testkreis. Dies kann in Schaltkreisen mit hoher Impedanz Meßfehler hervorrufen. In den meisten Fällen ist dieser Fehler vernachlässigbar (0,1% oder weniger), falls die Schaltkreisimpedanz 10 kΩ (10.000 Ω) oder weniger beträgt.
- Zur Messung der Gleichspannungsabweichung einer Wechselspannung sollte zwecks größerer Genauigkeit zuerst die Wechselspannung gemessen werden. Den Wechselspannungsbereich notieren, dann manuell einen Gleichspannungsbereich wählen, der dem Wechselspannungsbereich gleich oder größer ist. Dadurch wird die Genauigkeit der Gleichspannungsmessung verbessert, da die Eingangsschutzkreise nicht aktiviert werden.

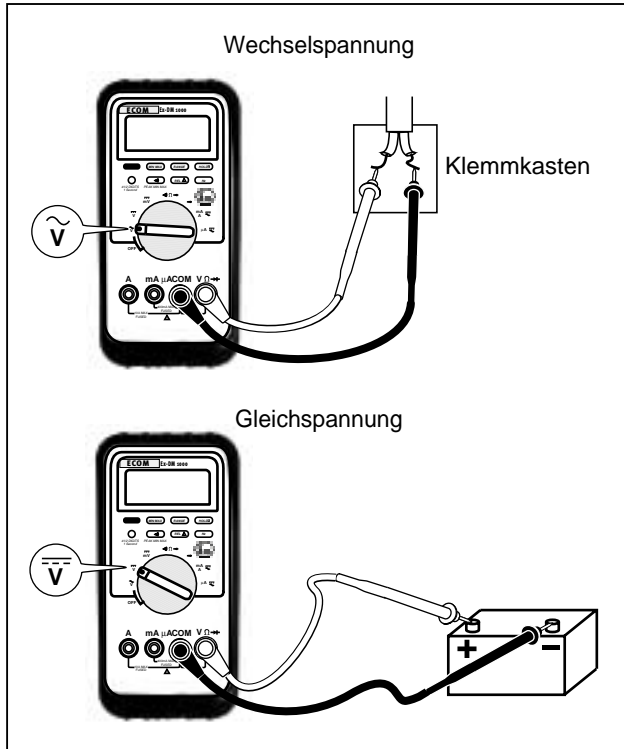


Abbildung 2. Messung von Wechsel- und Gleichspannungen


7.9 Durchgangstest

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Instrument oder im zu testenden Stromkreis vor einem Durchgangstest die Netzstromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Beim Durchgangstest wird das Vorhandensein eines niederohmigen Stromkreises getestet. Beim Durchgangstest ertönt ein Piepton, wenn ein niederohmigen Stromkreis festgestellt wird. Damit wird ein schneller Durchgangstest möglich, ohne die Anzeige beobachten zu müssen.

Das Instrument für den Durchgangstest anschließen. Siehe Abbildung 3.

Auf  drücken, um den Durchgangspiepton ein- oder auszuschalten.

Die Durchgangsfunktion kann fehlerhafte Kontakte feststellen, solange eine Verbindung wenigstens 1 ms (0,001 Sekunde) lang besteht. Diese kurzen Kontakte verursachen einen kurzen Piepton.

Bei Messungen von Stromkreisen die Netzstromverbindung trennen.

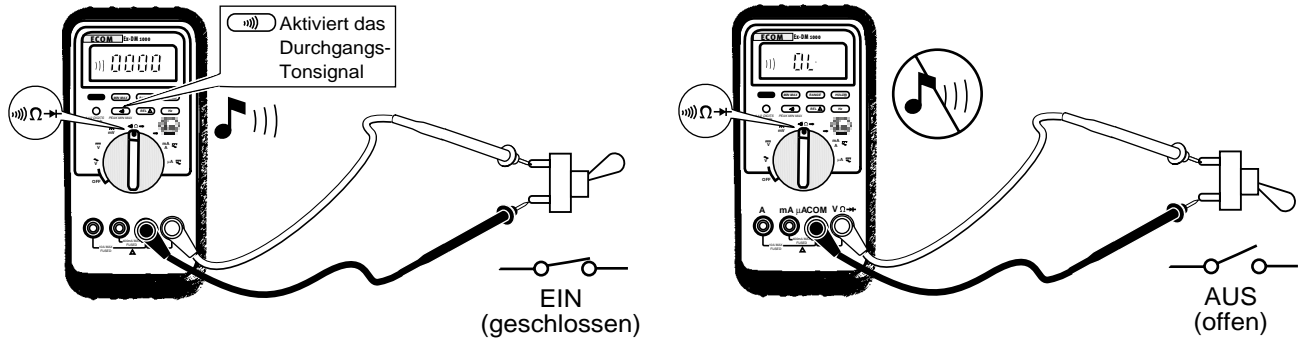


Abbildung 3. Durchgangstest

7.10 Widerstandsmessung

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Instrument oder im zu testenden Stromkreis vor einer Widerstandsmessung die Netzstrom-Verbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Ein Widerstand behindert den Stromfluß. Die Maßeinheit für den Widerstand ist Ohm (Ω). Das Instrument mißt den Widerstand, indem ein geringer Strom durch den Stromkreis fließt. Da dieser Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Meßsonden fließt, stellt die Anzeige den Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Meßsonden dar.

Die Widerstandsbereiche betragen 400 Ω , 4 k Ω , 40 k Ω , 400 k Ω , 4 M Ω und 40 M Ω .

Das Instrument für die Widerstandsmessung anschließen. Siehe Abbildung 4.

Einige Hinweise zur Widerstandsmessung:

- Da der Teststrom des Instruments durch den gesamten Meßkreis zwischen den Meßsonden fließt, ist der gemessene Widerstandswert im Stromkreis oft vom Nominalwert des Widerstands verschieden.
- Durch die Meßleitungen kann ein zusätzlicher Widerstand von 0,1 Ω bis 0,2 Ω als Fehler auftreten. Die Meßsonden können dadurch getestet werden, daß man die Spitzen der Meßsonden in Kontakt bringt und deren Widerstand an der Anzeige abliest. Falls notwendig, kann dieser Wert von den Meßwerten in der Betriebsart Relativ (REL) automatisch abgezogen werden.
- In der Funktion Widerstand wird genügend Spannung erzeugt, um in Siliziumdioden oder Transistor-Verbindungen eine Durchlaßvorspannung zu erzeugen und sie leitfähig zu machen. Zur Vermeidung dieses Effekts sollte der 40 M Ω -Bereich nicht für Widerstandsmessungen im Stromkreis benutzt werden.

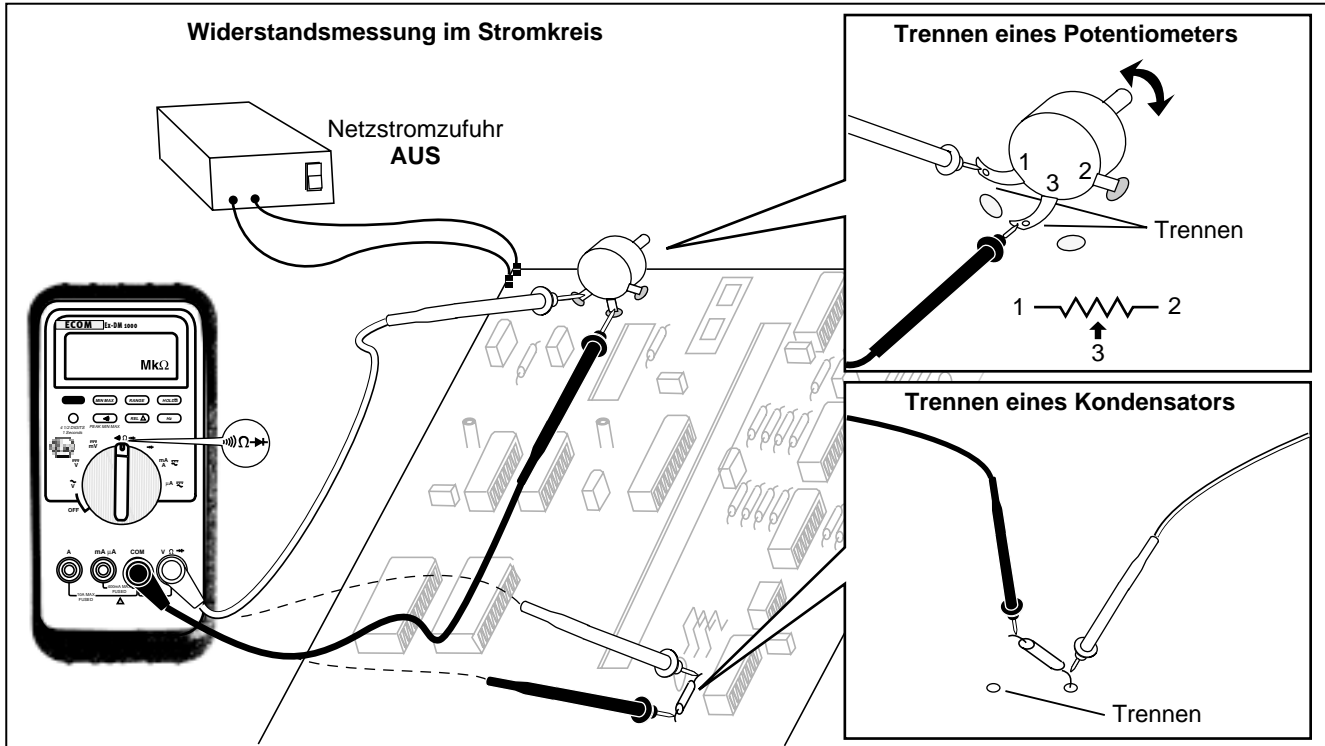


Abbildung 4. Widerstandsmessung

7.11 Leitfähigkeitsmessung für Hochwiderstands- oder Lecktests

Leitfähigkeit, der Kehrwert des Widerstandes, ist die Fähigkeit eines Stromkreises zur Weiterleitung von Strom. Hohe Leitfähigkeitswerte entsprechen niedrigen Widerstandswerten.

Die Maßeinheit für die Leitfähigkeit ist das Siemens (S). Der 40 nS-Bereich des Instruments mißt die Leitfähigkeit in Nanosiemens ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ Siemens}$). Da diese geringen Leitfähigkeitswerte hohen Widerstandswerten entsprechen, kann mit dem nS-Bereich des Instruments der Widerstand von Bauteilen bis zu $100.000 \text{ M}\Omega$, oder $100.000.000.000 \text{ }\Omega$ gemessen werden ($1/1\text{nS} = 1.000 \text{ M}\Omega$).

Für eine Leitfähigkeitsmessung das Instrument wie in Abbildung 4 verbinden, dann auf **(RANGE)** drücken, bis die nS-Anzeige erscheint.

Einige Hinweise zur Leitfähigkeitsmessung:

- Hochwiderstandsmessungen sind gegen elektrisches Rauschen anfällig. Die meisten Rauschwerte können geglättet werden, indem in der Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung gemessen wird, und dann der Durchschnittswert (AVG) der Messung bestimmt wird.
- Bei offenen Meßleitungen besteht normalerweise eine Restleitfähigkeit. Genaue Ablesungen können in der Betriebsart Relativ (REL) durchgeführt werden, indem die Restleitfähigkeit abgezogen wird.

7.12 Kapazitätsmessungen

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Instrument oder im zu testenden Stromkreis vor einer Kapazitätsmessung die Netzstromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen. Die Gleichspannungsfunktion benutzen, um die Entladung der Kondensatoren zu bestätigen.

Die Kapazität ist die Fähigkeit eines Bauteils, elektrische Ladung zu speichern. Die Maßeinheit für Kapazität ist das Farad (F). Die meisten Kondensatoren besitzen Kapazitäten im Bereich von Nano- bis Mikrofarad.

Das Instrument mißt die Kapazität, indem der Kondensator mit einer festgelegten Stromstärke über einen festgelegten Zeitraum geladen wird, worauf die Spannung bestimmt und die Kapazität berechnet wird. Die Messung beträgt etwa 1 Sekunde pro Bereich. Die Kondensatorspannung kann bis zu 1,2 V betragen.

Die Kapazitätsbereiche betragen 5 nF, 0,05 μF , 0,5 μF und 5 μF .

Das Instrument für die Kapazitätsmessung anschließen. Siehe Abbildung 5.

Einige Hinweise zur Kapazitätsmessung:

- Die Messung vergleichbarer Werte kann beschleunigt werden, indem man **(RANGE)** drückt, um den richtigen Bereich manuell zu wählen.
- Die Genauigkeit von Messungen im Bereich von 5 nF und darunter wird verbessert, indem man in der Betriebsart Relativ (REL) die Restkapazität des Instruments und der Meßleitungen abzieht.

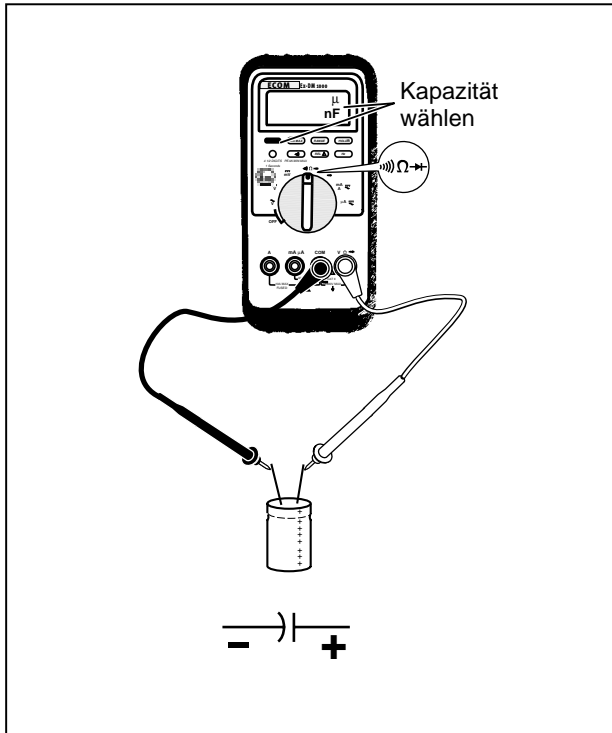


Abbildung 5. Kapazitätsmessung

· Kapazitätswerte von über 5 μF können geschätzt werden, indem man den von der Widerstandsfunktion des Instruments gelieferten Strom wie folgt benutzt:

1. Das Instrument zur Widerstandsmessung einrichten.
2. Auf **RANGE** drücken und den erwarteten Kapazitätsbereich für die Messung wählen (siehe Tabelle 6.)
3. Den Kondensator entladen.
4. Die Meßleitungen des Instruments am Kondensator anlegen und die Zeit messen, in der die Anzeige OL anzeigt.
5. Die in Schritt 4 gemessene Ladezeit mit dem in Tabelle 6 in der Spalte **$\mu\text{F}/\text{Sekunde Ladezeit}$** angegebenen Wert multiplizieren, um den geschätzten Kapazitätswert in Mikrofarad (μF) zu erhalten.

Tabelle 6. Abschätzung von Kapazitäten von mehr als 5 Mikrofarad

Erwartete Kapazität	Vorge-schlagener Bereich*	$\mu\text{F}/\text{Sekunde Ladezeit}$
Bis zu 10 μF	4 M	0,3
11 μF bis 100 μF	400 k	3
101 μF bis 1000 μF	40 k	30
1001 μF bis 10.000 μF	4 k	300
10.000 μF bis 1.000.000 μF	400 Ω	3000

*Diese Bereiche halten die Ladezeit zwischen 3,7 und 33,3 Sekunden für die erwarteten Kapazitätswerte. Falls die Ladezeit des Kondensators für eine Messung zu schnell ist, muß der nächsthöhere Widerstandsbereich gewählt werden.

7.13 Diodentest

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Instrument oder im zu testenden Gerät vor einem Diodentest die Netzstromverbindung trennen und alle Hochspannungskondensatoren entladen.

Der Diodentest wird zur Überprüfung von Dioden, Transistoren, steuerbaren Siliziumgleichrichtern (SCR) und anderen Halbleitern verwendet. Diese Funktion testet eine Halbleiterverbindung, indem Strom durch die Verbindung geschickt und dann der Spannungsabfall gemessen wird. Bei einer Siliziumverbindung fällt eine Spannung zwischen 0,5 V und 0,8 V ab.

Eine nicht eingelötete Diode wird mit dem Instrument wie in Abbildung 6 gezeigt gemessen. Für die Bestimmung der Durchlaßvorspannung an einem Halbleiterbauteil muß die rote Meßleitung mit dem positiven Anschluß des Bauteils und die schwarze Meßleitung mit dem negativen Anschluß des Bauteils verbunden werden.

In einem Schaltkreis sollte eine funktionierende Diode immer noch eine Durchlaßspannung von 0,5 V bis 0,8 V zeigen. Die Sperrspannung kann jedoch je nach dem Gesamtwiderstand zwischen den Meßsondenspitzen verschiedene Werte aufweisen.

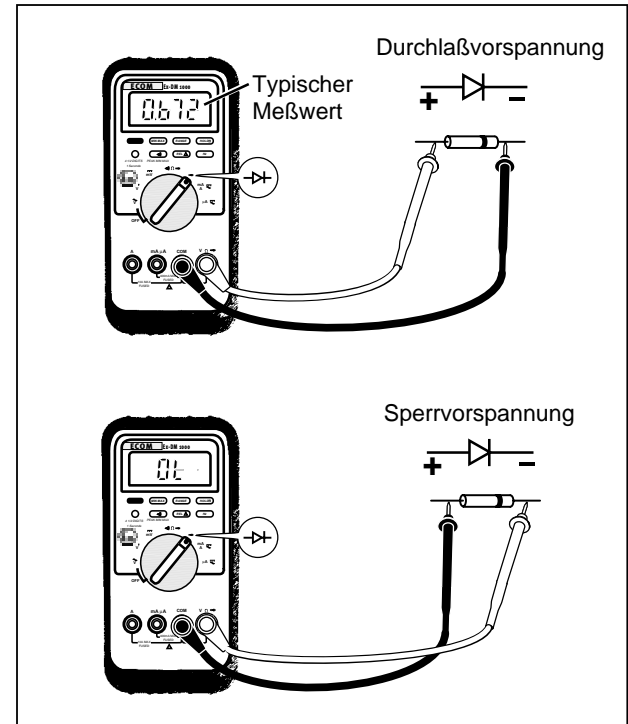


Abbildung 6. Diodentest

7.14 Wechsel- oder Gleichstrommessungen

Achtung

Keine Strommessung im Stromkreis bei einer Netzspannung > 1000 V durchführen. Dies kann das Instrument beschädigen oder zu Körperverletzungen bei durchbrennenden Sicherungen während der Messung führen.

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Instrument oder am zu testenden Gerät vor einer Strommessung die Sicherungen des Instruments überprüfen. Die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für die Messung verwenden. Niemals Stromkreise oder Bauteile mit den Meßsonden überbrücken (in Parallelschaltung), wenn die Meßleitungen mit den Anschlüssen für Strommessungen verbunden sind.

Strom ist der Fluß von Elektronen durch einen Leiter. Zur Strommessung muß der zu testende Stromkreis unterbrochen und das Instrument in Serie mit dem Stromkreis geschaltet werden.

Die Strombereiche betragen 400 μ A, 4000 μ A, 40 mA, 400 mA, 4000 mA und 10 A. Wechselstrom wird als RMS-Wert dargestellt.

Zur Strommessung Abbildung 7 heranziehen und wie folgt verfahren:

- 1. Die Netzversorgung zum Stromkreis unterbrechen. Alle Hochspannungskondensatoren entladen.**
2. Die schwarze Meßleitung in den COM-Anschluß stecken. Für Stromstärken zwischen 4 mA und 400 mA die rote Meßleitung in den mA/ μ A-Anschluß stecken. Für Stromstärken über 400 mA die rote Meßleitung in den A-Anschluß stecken.

Hinweis

Den mA/ μ A-Anschluß nur dann benutzen, wenn die Stromstärke weniger als 400 mA beträgt, damit ein Durchbrennen der 400 mA Sicherung im Instrument vermieden wird.

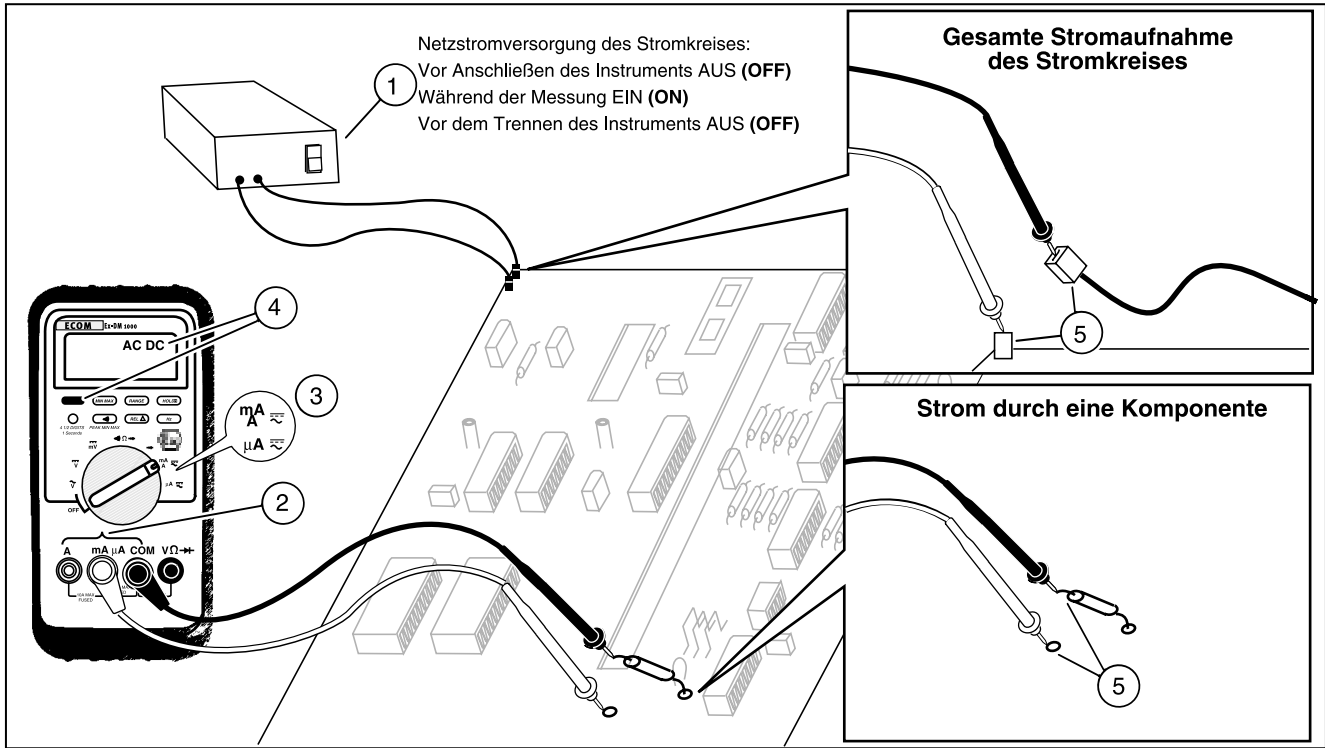


Abbildung 7. Strommessung

3. Bei Benutzung des A-Anschlusses den Drehschalter auf mA/A schalten. Bei Benutzung des mA/μA-Anschlusses den Drehschalter auf mA für Stromstärken von weniger als 4000 μA (4 mA) oder auf mA/A für Stromstärken über 4000 μA schalten.
4. Zur Wechselstrommessung die blaue Drucktaste drücken.
5. Den zu testenden Stromkreis öffnen. Mit der schwarzen Meßsonde die negative Seite, mit der roten Meßsonde die positive Seite der Unterbrechung berühren. Eine Umkehrung dieser Schaltung ergibt eine negative Anzeige, beschädigt jedoch das Instrument nicht.
6. Den Strom einschalten und die Anzeige ablesen. Auf die Maßeinheit auf der rechten Anzeigenseite achten (μA, mA oder A).
7. Den Strom ausschalten und alle Hochspannungskondensatoren entladen. Das Instrument entfernen und den Stromkreis wiederherstellen.




Einige Hinweise zur Strommessung:

- Falls die Anzeige 0 anzeigt und das Instrument richtig geschaltet ist, die Sicherungen des Instruments wie unter "Sicherungen testen" beschrieben testen.
- Ein Strommeßgerät verursacht einen geringen Spannungsabfall, der den Betrieb des Schaltkreises beeinflussen kann. Dieser Spannungsabfall kann mit den in Tabelle 14 der technischen Angaben angegebenen Werten berechnet werden.

7.15 Frequenzmessungen

Frequenz bezeichnet die Anzahl von Zyklen, die von einem Signal pro Sekunde durchlaufen werden. Das Instrument mißt die Frequenz eines Spannungs- oder Stromsignals, indem die Anzahl der Überschreitungen einer Schwelle pro Sekunde gemessen werden.

Tabelle 7 faßt die Schwellenwerte und Anwendungen für Frequenzmessungen unter Berücksichtigung der verschiedenen Spannungs- und Strombereiche zusammen.

Zur Frequenzmessung das Instrument mit der Signalquelle verbinden und dann auf  drücken. Durch Drücken von  wird die Steigung des Schwellenwertes zwischen + und - umgeschaltet und in einem Symbol auf der linken Anzeigenseite angezeigt (siehe Abbildung 8 unter "Messung von Tastverhältnissen"). Drücken von  stoppt und startet den Zähler.

Das Instrument bestimmt automatisch einen von fünf Frequenzbereichen: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz und mehr als 200 kHz. Für Frequenzen von weniger als 10 Hz wird die Anzeige im Takt der Eingangsquelle erneuert. Zwischen 0,5 Hz und 0,3 Hz kann es zu einer instabilen Anzeige kommen. Für Frequenzen von weniger als 0,3 Hz zeigt die Anzeige 0,000 Hz.

Einige Hinweise zur Frequenzmessung:

- Falls der Meßwert 0 Hz zeigt oder instabil ist, kann das Eingangssignal sich im Bereich oder unterhalb des Schwellenwertes befinden. Dieses Problem kann durch die Wahl eines niedrigeren Bereichs behoben werden, womit die Empfindlichkeit des Instruments erhöht wird. In der \bar{V} Funktion haben die unteren Bereiche auch geringere Schwellenwerte.
- Falls ein Meßwert ein Vielfaches des erwarteten Wertes beträgt, kann das Eingangssignal verzerrt sein. Durch Verzerrungen werden mehrfache Auslösungen im Frequenzzähler verursacht. Durch die Wahl einer geringeren Meßempfindlichkeit in einem höheren Spannungsbereich kann dieses Problem eventuell gelöst werden. Ebenso kann ein höherer Schwellenwert durch die Wahl eines Gleichspannungsbereichs versucht werden. Im allgemeinen ist die niedrigste angezeigte Frequenz die richtige.


Tabelle 7. Funktionen und Schwellenwerte für Frequenzmessungen

Funktion	Bereich	Ungefäherer Schwellenwert	Typische Anwendung
\tilde{V}	4 V, 40 V, 400 V, 1000 V	0 V	Für die meisten Signale.
\tilde{V}	400 mV	0 V	Hochfrequente 5-V-Logiksignale. (Die DC-Koppelung der \bar{V} Funktion kann hochfrequente Logiksignale abschwächen und deren Amplitude soweit verringern, daß der Schwellenwert beeinträchtigt wird.)
\bar{V}	400 mV	40 mV	Siehe Meßhinweise vor dieser Tabelle.
\bar{V}	4 V	1,7 V	5-V-Logiksignale (TTL).
\bar{V}	40 V	4 V	Schaltsignale in Automobilen.
\bar{V}	400 V	40 V	Siehe Meßhinweise vor dieser Tabelle.
\bar{V}	1000 V	400 V	
	Frequenzählermerkmale werden für diese Funktionen nicht angegeben.		
$A\sim$	Alle Bereiche	0 A	Wechselstromsignale.
$\mu A\overline{\sim}$		400 μA	Siehe Meßhinweise nach dieser Tabelle.
$mA\overline{\sim}$		40 mA	
$A\overline{\sim}$		4 A	

7.16 Messung von Tastverhältnissen

Als Tastverhältnis wird die Zeit (ausgedrückt in Prozent) verstanden, in der sich ein Signal oberhalb oder unterhalb eines Schwellenwertes befindet (Abbildung 8). Die Betriebsart Tastverhältnis ist für die Messung der Ein- und Auszeit von Logik- und Schaltsignalen optimiert. Zum Beispiel werden Benzineinspritzungen und Stromschaltssysteme durch Signale mit veränderlicher Pulsbreite gesteuert, die mit einer Tastverhältnismessung überprüft werden können.

Zur Messung von Tastverhältnissen wird das Instrument zur Messung von Frequenzen eingerichtet und dann ein zweites Mal auf Hz gedrückt. Wie bei der Frequenz-

funktion kann auch hier die Steigung für den Schwellenwert durch Drücken von  geändert werden.

Für 5 V-Logiksignale sollte der 4 V DC-Bereich benutzt werden, für 12 V-Schaltssignale in Automobilen der 40 V DC-Bereich. Für Sinussignale sollte der niedrigste Bereich benutzt werden, der nicht zu mehrfachen Auslösungen führt. (Normalerweise kann ein unverzerrtes Signal eine Amplitude bis zum Zehnfachen des gewählten Spannungsbereichs haben.)

Falls die Messung eines Tastverhältnisses instabil ist, auf MIN MAX drücken und dann zur Darstellung des Mittelwertes (AVG) gehen.

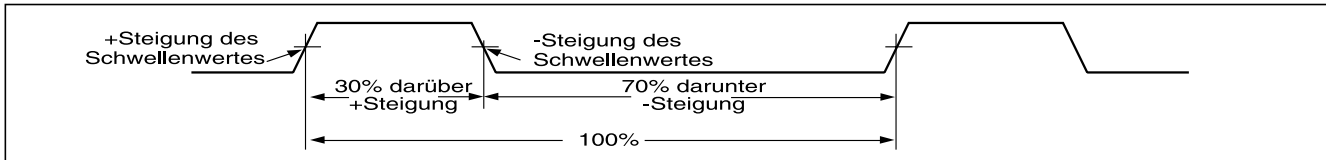




Abbildung 8. Bestandteile von Tastverhältnis-Messungen

7.17 Bestimmung der Pulsbreite

Für ein periodisches Signal (das Signalmuster wiederholt sich in gleichen Zeitintervallen) kann die Zeit, in der das Signal entweder hoch oder niedrig ist, wie folgt bestimmt werden:

1. Signalfrequenz messen.
2. Ein zweites Mal auf  drücken, um den Tastverhältnis des Signals zu bestimmen.
Auf  drücken, um die Messung des negativen oder positiven Signaldurchgangs festzulegen (siehe Abbildung 8).
3. Die Pulsbreite mit der folgenden Formel bestimmen:

$$\text{Pulsbreite (in Sekunden)} = \frac{\% \text{ Tastverhältnis} \div 100}{\text{Frequenz}}$$

7.18 Analoges Balkendiagramm

Das analoge Balkendiagramm verhält sich wie die Nadel auf einer analogen Anzeige, aber ohne Übersteuerung. Das Balkendiagramm wird 40 mal pro Sekunde erneuert. Da das Diagramm damit etwa 10 mal schneller als die Digitalanzeige anspricht, ist es zur Einstellung von Spitzen und Nulleinstellungen sowie für sich schnell ändernde Eingänge nützlich.

7.19 Balkendiagramm

Das Balkendiagramm des Ex-DM1000 besteht aus 32 Segmenten. Die Position des Zeigers gibt die letzten drei Stellen der Anzeige wieder. Zum Beispiel befindet sich der Zeiger für Eingänge von 500 Ω, 1500 Ω und 2500 Ω in der Nähe von 0,5 auf der Skala. Falls die letzten drei Stellen 999 betragen, befindet sich der Zeiger auf der äußersten rechten Seite der Anzeige. Beim Durchgang der Ziffern durch 000 windet sich der Zeiger wieder auf die linke Anzeigenseite zurück. Die Polaritätsanzeige für das Signal befindet sich auf der linken Seite des Diagramms.

7.20 Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern

Beim Ex-DM 1000 wird das Instrument durch Drücken der gelben Taste für 1 Sekunde in die hochauflösende Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern geschaltet. Die Anzeige wird mit der 10fachen normalen Auflösung und maximalen Werten von 19.999 dargestellt. Die Anzeige wird dabei einmal pro Sekunde erneuert. Die Betriebsart mit 4-1/2 Ziffern kann außer bei Kapazitätsmessungen und der Betriebsart MIN MAX mit 250 μs und 100 ms überall eingesetzt werden.

Die gelbe Taste erneut drücken bis alle Anzeigensegmente aufleuchten (etwa 1 Sekunde), um zur Betriebsart mit 3-1/2 Ziffern zurückzukehren.

7.21 Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung

Die Betriebsart MIN MAX zeichnet die Minima und Maxima der Eingangssignale auf. Sobald das Signal unter den bisherigen Minimalwert abfällt oder über den bisherigen Maximalwert ansteigt, ertönt ein Piepsignal und das Instrument zeichnet den neuen Wert auf. In dieser Betriebsart können zeitweilig aussetzende Signale registriert, Maximalwerte in Abwesenheit aufgezeichnet oder Anzeigenwerte dann aufgezeichnet werden, wenn eine Beobachtung der Anzeige während des Testbetriebs nicht möglich ist. In der Betriebsart MIN MAX kann auch ein Mittelwert aller Anzeigen berechnet werden, seit die Betriebsart aktiviert wurde. Zur Benutzung der Betriebsart MIN MAX siehe Funktionen in Tabelle 8.

Die Ansprechzeit ist die Zeitspanne, für die ein Signal einen Wert annehmen muß, damit dieser Wert aufgezeichnet wird. Eine kürzere Ansprechzeit registriert kürzere Ereignisse, aber mit einer schlechteren Genauigkeit. Eine Änderung der Ansprechzeit löscht alle aufgezeichneten Anzeigen. Das Ex-DM 1000 besitzt Ansprechzeiten von 1 s, 100 ms und 250 μ s (Spitze). Die Ansprechzeit von 250 μ s wird in der Anzeige als "1 ms" wiedergegeben.

Die Ansprechzeit von 100 ms ist am besten für die Aufzeichnung von Spannungsspitzen der Stromversorgung, Stromstößen und zeitweilig aussetzende Störungen geeignet. Diese Ansprechzeit stimmt mit der Erneuerungszeit der analogen Anzeige überein.

Die hochgenaue Ansprechzeit von 1 s benutzt die volle Genauigkeit des Instruments und ist am besten für die Aufzeichnung von Spannungsabweichungen der Stromversorgung, Netzspannungsänderungen oder Leistungsänderungen im Stromkreis geeignet, wenn Parameter wie Netzspannung, Last, usw. geändert werden.

Der in den Betriebsarten mit 100 ms und 1 s angezeigte wahre Mittelwert (AVG) ist das mathematische Integral aller Anzeigen, seit die Aufzeichnung angefangen wurde. Die Mittelwertanzeige ist für die Glättung instabiler Eingänge, Berechnung von Leistungsaufnahme oder der Abschätzung der Einschaltzeit eines Stromkreises nützlich.

Tabelle 8. MIN MAX Funktionen


Taste	MIN MAX Funktion
<p>MIN MAX</p>	<p>Startet die Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung. Das Instrument sperrt den Bereich, der vor dem Beginn der Betriebsart MIN MAX eingeschaltet war. (Die gewünschte Meßfunktion und der Bereich sollten vor dem Beginn der Betriebsart MIN MAX gewählt werden.) Das Instrument gibt einen Piepton ab, wenn ein neuer Minimal- oder Maximalwert aufgezeichnet wird.</p>
<p>MIN MAX (In Betriebsart MIN MAX)</p>	<p>Wechselt zwischen Mindestwert (MIN), Höchstwert (MAX) und Mittelwert (AVG).</p>
<p>»)) PEAK MIN MAX</p>	<p>Wählt 100 ms oder 250 μs Ansprechzeit. (Die Ansprechzeit von 250 μs wird in der Anzeige als "1 ms" wiedergegeben.) Gespeicherte Werte werden gelöscht. Der aktuelle Wert und der Mittelwert AVG ist bei 250 μs nicht verfügbar.</p>
<p>HOLD</p>	<p>Beendet die Aufzeichnung, ohne die gespeicherten Werte zu löschen. Nochmals drücken, um die Aufzeichnung wieder zu starten.</p>
<p>MIN MAX (für 1 Sekunde halten)</p>	<p>Beendet die Betriebsart MIN MAX. Gespeicherte Werte werden gelöscht. Das Instrument verbleibt im gewählten Bereich.</p>
<p>MIN MAX gedrückt halten, während das Instrument eingeschaltet wird</p>	<p>Wählt die hochgenaue Ansprechzeit von 1 s. Nähere Erklärungen unter "Betriebsart MIN MAX Aufzeichnung". MIN MAX-Anzeigen des Frequenzzählers werden nur in der hochgenauen Betriebsart aufgezeichnet.</p>

7.22 Betriebsart Touch Hold®






Achtung

Die Betriebsart Touch Hold registriert keine instabilen Signale oder Rauschsignale. Touch Hold ist nicht geeignet um Spannungsfreiheit von Stromkreisen festzustellen.

Die Betriebsart Touch Hold sperrt den aktuellen Wert auf der Anzeige. Sobald eine neue stabile Anzeige registriert wird, piept das Instrument und zeigt den neuen Wert an. Auf  drücken, um die Betriebsart Touch Hold zu starten oder zu stoppen.

7.23 Betriebsart Relativ (REL)

Durch Wahl der Betriebsart Relativ () setzt das Instrument die Anzeige auf Null und speichert die aktuelle Anzeige als Referenz für weitere Messungen. Das Instrument sperrt den vor dem Drücken von  eingeschalteten Bereich. Um diese Betriebsart auszuschalten, wieder auf  drücken.

In der Betriebsart Relativ ist der angezeigte Wert immer die Differenz zwischen dem aktuellen Meßwert und dem gespeicherten Referenzwert. Falls zum Beispiel der gespeicherte Referenzwert 15,00 V und der aktuelle Meßwert 14,10 V betragen, zeigt die Anzeige den Wert -0,90 V an.

Beim Ex-DM 1000 ändert die Betriebsart Relativ den Betrieb der analogen Anzeige nicht.

8. Reparatur

Bei Reparaturen gelten die Bestimmungen der ELEX V. Wir empfehlen die Reparatur im Herstellerwerk, da eine sicherheitstechnische Überprüfung bei einer Reparatur erforderlich ist.

9. Reinigung und Wartung

Reparaturen oder Wartungsarbeiten, die in diesem Handbuch nicht beschrieben werden, sollten nur von dafür ausgebildeten Fachleuten ausgeführt werden. Gerät nur mit einem feuchten Tuch oder Schwamm reinigen. Verwenden Sie zur Reinigung keine Lösungsmittel oder Scheuermittel. Es wird empfohlen, die Funktion und Genauigkeit des Geräts alle zwei Jahre vom Hersteller überprüfen zu lassen

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen können die Anzeigen beeinflussen und eine Fehlmeldung der Eingangsanzeige auslösen. Die Anschlüsse wie folgt reinigen:


1. Das Instrument ausschalten und alle Meßleitungen entfernen.
2. Eventuell vorhandene Verunreinigungen aus den Anschlüssen schütteln.
3. Ein Wattestäbchen mit einem Mehrzwecköl (wie WD-40) tränken. Mit dem Wattestäbchen alle Anschlüsse gründlich innen reinigen. Das Mehrzwecköl isoliert die Anschlüsse gegen eine Fehlanzeige des Input Alert aufgrund von Feuchtigkeit.

9.1 Batterie ersetzen

Die Batterien dürfen nur außerhalb des Ex-Bereiches gewechselt werden. Das Mitführen von zusätzlichen Ersatzbatterien ist im Ex-Bereich unzulässig. Es dürfen nur typgeprüfte Batterien (siehe Tab. 9) eingesetzt werden.



Achtung

Um Fehlanzeigen zu vermeiden, die zu Stromschlägen oder Verletzungen führen können, muß die Batterie sofort ersetzt werden, wenn die Ladeanzeige () erscheint.

Die Batterie wie folgt ersetzen (siehe Abbildung 10):

1. Holster abnehmen.
2. Den Drehschalter auf OFF drehen und die Meßleitungen von den Anschlüssen entfernen.
3. Den Batteriefachdeckel entfernen, indem die Schrauben des Deckels mit einem Schraubendreher um eine Vierteldrehung nach links gedreht werden.
4. Die Batterie ersetzen und den Batteriefachdeckel wieder anbringen. Den Deckel sichern, indem die Schrauben eine Vierteldrehung nach rechts gedreht werden. Am Batteriekabel nicht ziehen!
5. Holster anbringen.

9.2 Sicherungen testen

Vor jeder Strommessung die entsprechende Sicherung testen. Siehe hierzu Abbildung 9. Falls die Testergebnisse von den gezeigten Werten abweichen, sollte das Gerät vom Hersteller gewartet werden. Die Ex-Sicherung kann wie in Abbildung 9. überprüft werden. Falls die Sicherung defekt ist, muss das Ex-DM 1000 im Herstellerwerk (ECOM) überprüft und repariert werden. Hinweis: Eine defekte Ex-Sicherung wirkt sich auf die Funktionen Spannungsmessung, Frequenzmessung, Widerstandsmessung, Kapazitätsmessung und Diodentest aus. Die Ex-Sicherung ist durch den Anwender nicht wechselbar.

⚠ Achtung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Körperverletzung die Meßleitungen und alle Eingangssignale vor dem Ersetzen der Batterie oder der Sicherungen trennen. Zur Vermeidung von Schäden oder Verletzungen dürfen NUR die Ersatzsicherungen mit den in Tabelle 9 angegebenen Betriebsdaten für Spannung, Stromstärke und Ansprechzeit eingesetzt werden.

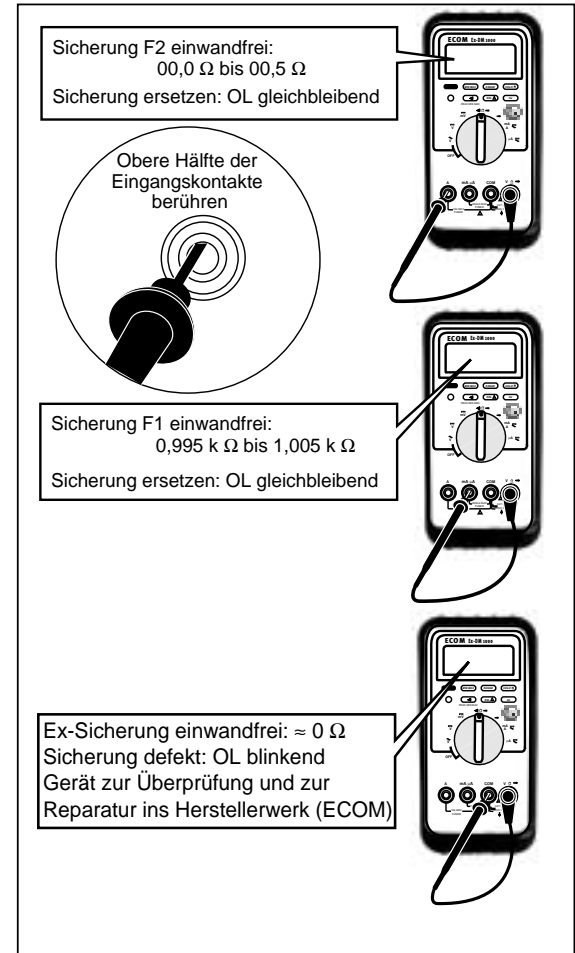


Abbildung 9. Test der Stromsicherungen

9.3 Sicherungen ersetzen

- Ein Sicherungswechsel ist im Ex-Bereich untersagt.
- Es dürfen ausschließlich die vom Hersteller vorgegebenen Ersatzsicherungen verwendet werden.
- Die im Inneren des Gerätes eingeklebten Funktionstasten dürfen nicht entfernt oder angehoben werden. Eine Beschädigung der Verklebung führt zu einer Aufhebung des Ex-Schutzes
- Die Sicherungen des Instruments gemäß Abbildung 10 ersetzen

1. Holster abnehmen.
2. Den Drehschalter auf OFF drehen und die Meßleitungen von den Anschlüssen entfernen.
3. Den Batteriefachdeckel entfernen, indem die Schrauben des Deckels mit einem Schraubendreher um eine Vierteldrehung nach links gedreht werden.
4. Die drei Kreuzschlitzschrauben vom Gehäuseunterteil entfernen und das Gehäuse umdrehen.
5. Das Oberteil des Gehäuses sanft am Anschlußende anheben und die beiden Hälften nach rechts hin auseinander klappen.

Wichtig: Die SoftKey-Tastatur im Gehäuseunterteil und die 1000V Sicherung im Gehäuseoberteil dürfen nicht entnommen oder entfernt werden, da sonst der Ex-Schutz erlöscht!

6. Die Sicherungen entfernen, indem zuerst ein Ende behutsam angehoben und dann die Sicherung aus der Haltekammer genommen wird. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass die auf der Platine angebrachte Isolierpaste nicht beschädigt oder entfernt wird.
 7. NUR Ersatzsicherungen mit den in Tabelle 9 angegebenen Betriebsdaten für Spannung, Stromstärke und Ansprechzeit einsetzen.
 8. Sicherstellen, daß der Drehschalter und der Schalter auf dem gedruckten Schaltkreis auf OFF stehen.
 9. Das Oberteil des Gehäuses wieder anbringen und dabei sicherstellen, daß die Verbindungskabel zur Sicherung nicht gequetscht werden, die Dichtmanschette richtig sitzt und das Gehäuse über der LCD-Anzeige hörbar einschappelt.
- Abb. 10 (Detail 1)

10. Die drei Schrauben und den Batteriefachdeckel wieder anbringen. Den Deckel sichern, indem die Schrauben eine Vierteldrehung nach rechts gedreht werden.
11. Holster anbringen!

10. Garantie und Haftung

Für dieses Produkt gewährt ECOM Rolf Nied GmbH eine Garantie von zwei Jahren auf Funktion und Material unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen.

Diese Garantie erstreckt sich nicht auf Produkte, die unsachgemäß verwendet werden, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen sowie einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt werden.

Forderungen auf Gewährleistungen können durch Einsenden des defekten Geräts geltend gemacht werden. Reparaturen, neues Einstellen oder Austauschen des Gerätes behalten wir uns vor. Die voranstehenden Garantiebestimmungen sind das einzige und alleinige Recht auf Schadenersatz des Erwerber und gelten ausschließlich und an Stelle von allen anderen vertraglich oder gesetzlichen Gewährleistungspflichten. ECOM übernimmt keine Haftung für spezielle, unmittelbare, mittelbare, Begleit- oder Folgeschäden sowie Verluste einschließlich des Verlusts von Daten, unabhängig davon, ob sie auf Verletzung der Gewährleistungspflicht, rechtmäßige oder unrechtmäßige Handlungen, Handlungen in gutem Glauben sowie andere Handlungen zurückzuführen sind. Falls in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluss oder Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig ist, könnte es sein, dass die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Bedingung dieser Garantiebestimmung von einem solchen Spruch unberührt.

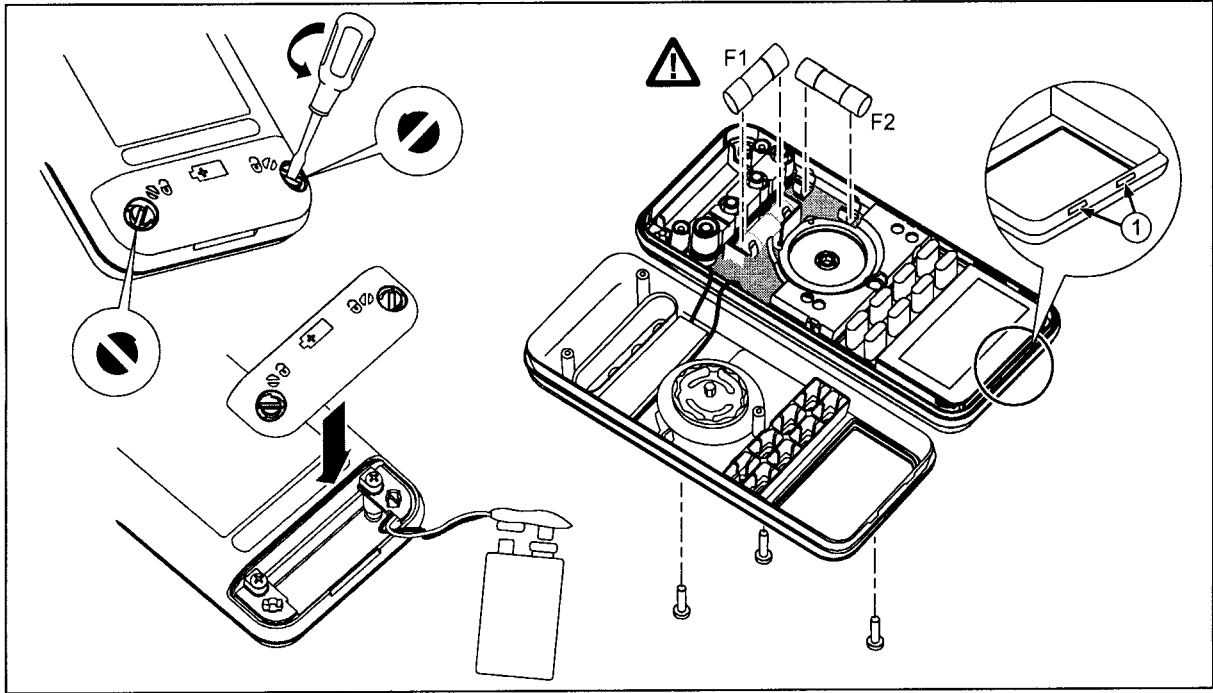


Abbildung 10. Ersetzen der Batterie und Sicherung

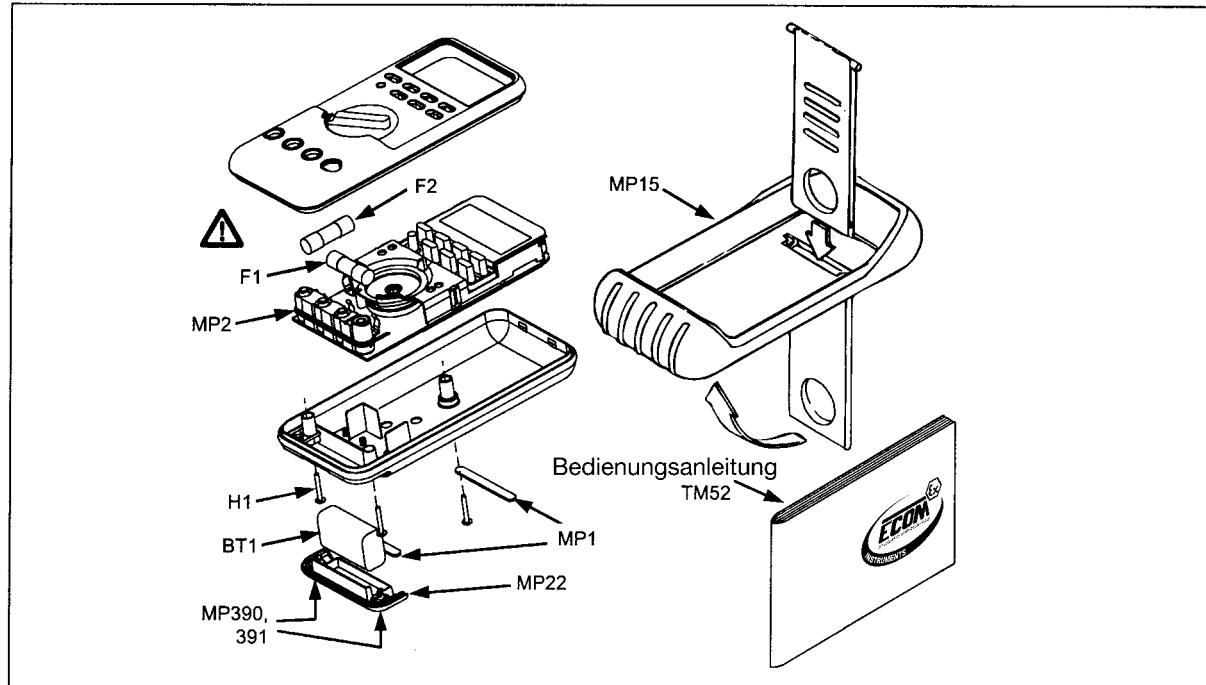


Abbildung 11. Ersatzteile

Tabelle 11. Technische Angaben für Wechselspannungsfunktionen des Ex-DM 1000

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ¹			
			50 Hz - 60 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz - 5 kHz	5 kHz - 20 kHz ²
\tilde{V} 3	400,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,7\% + 4)$	$\pm(1,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 20)$
	4,000 V	0,001 V	$\pm(0,7\% + 2)$	$\pm(1,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 20)$
	40,00 V	0,01 V	$\pm(0,7\% + 2)$	$\pm(1,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 20)$
	400,0 V	0,1 V	$\pm(0,7\% + 2)$	$\pm(1,0\% + 4)$	$\pm(2,0\% + 4)^4$	ohne Angabe
	1000 V	1 V	$\pm(0,7\% + 2)$	$\pm(1,0\% + 4)^5$	ohne Angabe	ohne Angabe

1. Genauigkeit wird folgendermaßen angegeben: $\pm([\% \text{ der Ablesung}] + [\text{Zahl der niedrigwertigsten Stellen}])$ bei 18° C bis 28° C, mit einer relativen Luftfeuchte von bis zu 80%, für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung. Bei $4^{1/2}$ -Stellen-Anzeige muß die Zahl der niedrigwertigsten Stellen mit 10 multipliziert werden. AC-Umwandlungen sind AC-gekoppelt und von 5% bis 100% des Bereichs gültig. Das Ex-DM 1000 zeigt wahre RMS-Werte. Der AC-Scheitelfaktor kann bis zu 3 Digits beim Bereichsendwert und bis zu 6 Digits beim Bereichsmittenswert betragen. Für nicht-sinusförmige Wellenformen sollte bis zu einem Scheitelfaktor von 3 typischerweise ein Wert von (2% Rdg + 2% vom Bereichsendwert) hinzugefügt werden.

2. Einen Wert von 6 Digits bei Messungen unter 10% des Bereichsendwerts hinzufügen.

3. Das Ex-DM 1000 zeigt wahre RMS Werte. Wenn die Meßleitungen bei AC-Funktionen kurzgeschlossen werden, zeigt das Instrument einen Wert (typisch < 25) an, der durch das interne Verstärkerrauschen verursacht wird. Die Genauigkeit des Gerätes Ex-DM 1000 wird hierdurch nicht signifikant beeinträchtigt, wenn Signale von 5% bis 100% des gewählten Bereichs gemessen werden. Das folgende Beispiel zeigt, daß der Einfluß dieser beiden Werte (5% des Bereichs und interner Rauschwert) auf den RMS-Wert minimal ist: $20,0 = 5\%$ im 400 mV Bereich, interner Rauschwert = 2,5; $RMS = \text{SQRT}[(20,0)^2 + (2,5)^2] = 20,16$. Falls die REL-Funktion zur Nullsetzung der Anzeige im AC-Betrieb benutzt wird, wird ein konstanter Fehler in der Größe des internen Rauschwertes angezeigt.

4. Frequenzbereich: 1 kHz bis 2,5 kHz.

5. Einen Wert von 16 Digits bei Messungen unter 10% des Bereichsendwerts hinzufügen.

Tabelle 12. Technische Angaben für Gleichspannungs-, Widerstands- und Leitfähigkeitsfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit¹
$\overline{\overline{V}}$	4,000 V	0,001 V	$\pm(0,05\% + 1)$
	40,00 V	0,01 V	$\pm(0,05\% + 1)$
	400,0 V	0,1 V	$\pm(0,05\% + 1)$
	1000 V	1 V	$\pm(0,05\% + 1)$
$\overline{\overline{mV}}$	400,0 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 1)$
Ω	400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,2\% + 2)^2$
	4,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm(0,2\% + 1)$
	40,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm(0,2\% + 1)$
	400,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm(0,6\% + 1)$
	4,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm(0,6\% + 1)$
nS	40,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm(1,0\% + 3)$
	40,00 nS	0,01 nS	ohne Angaben
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siehe Satz 1 in Tabelle 11 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit. 2. Bei Benutzung der REL Δ Funktion zum Ausgleich von Fremdeinflüssen. 			

Tabelle 13. Technische Angaben für Stromfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit^{1,2,3}	Belastungs- spannung (typisch)
mA A~ (45 Hz bis 2 kHz)	40,00 mA	0,01 mA	$\pm(1,0\% + 2)$	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	$\pm(1,0\% + 2)$	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	$\pm(1,0\% + 2)$	0,03 V/A
	10,00 A ⁴	0,01 A	$\pm(1,0\% + 2)$	0,03 V/A
mA A[~]	40,00 mA	0,01 mA	$\pm(0,2\% + 4)$	1,8 mV/mA
	400,0 mA	0,1 mA	$\pm(0,2\% + 2)$	1,8 mV/mA
	4000 mA	1 mA	$\pm(0,2\% + 4)$	0,03 V/A
	10,00 A ⁴	0,01 A	$\pm(0,2\% + 2)$	0,03 V/A


1. Siehe Satz 1 in Tabelle 11 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.
 2. Beim Ex-DM 1000 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt, sprechen auf den wahren RMS-Wert an und sind von 5% bis 100% des Bereichs gültig.
 3. Siehe Hinweis 3 in Tabelle 11.
 4.  10 A Dauermessung; 20 A für maximal 30 Sekunden; >10 A: ohne Angabe.

Tabelle 13. Technische Angaben für Stromfunktionen (Fortsetzung)

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit^{1,2,3}	Belastungsspannung (typisch)
μA^{\sim} (45 Hz bis 2 kHz)	400,0 μA	0,1 μA	$\pm(1,0\% + 2)$	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
	4000 μA	1 μA	$\pm(1,0\% + 2)$	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
$\mu\text{A}^{\text{---}}$	400,0 μA	0,1 μA	$\pm(0,2\% + 4)$	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
	4000 μA	1 μA	$\pm(0,2\% + 2)$	100 $\mu\text{V}/\mu\text{A}$
<ol style="list-style-type: none"> 1. Siehe Satz 1 in Tabelle 11 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit. 2. Beim Ex-DM 1000 sind die AC-Umwandlungen AC-gekoppelt, sprechen auf den wahren RMS-Wert an und sind von 5% bis 100% des Bereichs gültig. 3. Siehe Hinweis 3 in Tabelle 11. 				

Tabelle 14. Technische Angaben für Kapazitäts- und Diodenfunktionen

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit¹
- -	5,00 nF	0,01 nF	$\pm(1\% + 3)$
	0,0500 μ F	0,0001 μ F	$\pm(1\% + 3)$
	0,500 μ F	0,001 μ F	$\pm(1\% + 3)$
	5,00 μ F	0,01 μ F	$\pm(1,9\% + 3)$
→ +	3,000 V	0,001 V	$\pm(2\% + 1)$
1. Mit einem Filmkondensator oder besser, unter Benutzung der relativen Betriebsart mit Restwert 0. Siehe Satz 1 in Tabelle 11 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.			

Tabelle 15. Technische Angaben für Frequenzzähler

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit¹
Frequenz (0,5 Hz bis 200 kHz, Pulsbreite >2 μ s)	199,99	0,01 Hz	$\pm(0,005\% + 1)$
	1999,9	0,1 Hz	$\pm(0,005\% + 1)$
	19,999 kHz	0,001 kHz	$\pm(0,005\% + 1)$
	199,99 kHz	0,01 kHz	$\pm(0,005\% + 1)$
	>200 kHz	0,1 kHz	ohne Angabe
1. Siehe Satz 1 in Tabelle 11 für eine vollständige Erklärung des Begriffs Genauigkeit.			

Tabelle 16. Empfindlichkeit und Schwellenwerte für Frequenzzähler

Eingangsbereich ¹	Minimale Empfindlichkeit (RMS Sinusspannung)		Ungefäherer Schwellenwert (Gleichspannungsfunktion)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
400 mV DC	70 mV (bis 400 Hz)	70 mV (bis 400 Hz)	40 mV
400 mV DC	150 mV	150 mV	—
4 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
40 V	3 V	7 V (≤ 140 kHz)	4 V
400 V	30 V	70 V ($\leq 14,0$ kHz)	40 V
1000 V	300 V	700 V ($\leq 1,4$ kHz)	400 V
Tastverhältnisbereich	Genauigkeit		
0,0 bis 99,9%	Innerhalb $\pm(0,05\%$ pro kHz + 0,1%) vom Bereichsendwert für ein 5 V-Logikeingangssignal im 4 V Gleichspannungsbereich. Innerhalb $\pm(0,06 \times \text{Spannungsbereich/Eingangsspannung}) \times 100\%$ vom Bereichsendwert für Sineingangssignal im Wechselspannungsbereich.		
1. Maximales Eingangssignal für angegebene Genauigkeit = 10facher Bereich oder 1000 V.			

Tabelle 17. Elektrische Eigenschaften der Anschlüsse

Funktion	Überlastschutz¹	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtaktunterdrückungsmaß (1 kΩ Ungleichgewicht)		Normaltaktunterdrückung					
\bar{V}	1000 V RMS	10 M Ω <100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz					
\bar{mV}	1000 V RMS	10 M Ω <100 pF	>120 dB bei DC, 50 Hz oder 60 Hz		>60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz					
\tilde{V}	1000 V RMS	10 M Ω <100 pF (AC-Kopplung)	>60 dB, DC bis 60 Hz							
			Testspannung bei offenem Stromkreis	Spannungsbereichsendwert		Typischer Kurzschlußstrom				
		Bis 4,0 MΩ		40 MΩ oder nS	400 Ω	4 k	40 k	400 k	4 M	40 M
Ω	1000 V RMS	<1,3 V=	<450 mV=	<1,3 V=	200 μ A	80 μ A	12 μ A	1,4 μ A	0,2 μ A	0,2 μ A
\rightarrow	1000 V RMS	<3,9 V=	3,000 V=		0,6 mA typisch					
1. 10 ⁶ V Hz maximal										

Tabelle 18. Technische Angaben für MIN MAX Aufzeichnung

Nominelle Ansprechzeit	Genauigkeit
100 ms bis 80% (Gleichspannungsfunktionen)	Angegebene Genauigkeit ± 12 Digits für Änderungen von >200 ms Dauer
120 ms bis 80% (Wechselspannungsfunktionen)	Angegebene Genauigkeit ± 40 Digits für Änderungen von >350 ms Dauer und Eingangssignalen von $>25\%$ des Bereichsendwerts
1 s	Wie angegebene Genauigkeit für Änderungen von >2 s Dauer
250 μ s	Angegebene Genauigkeit ± 100 Digits für Änderungen von >250 μ s Dauer (± 250 Digits Ziffern typisch für mV, 400 μ A DC, 40 mA DC, 4000 μ A)

11. EG-Konformitätserklärung

Wir **ECOM Rolf Nied GmbH, Industriestraße 2, D-97959 Assamstadt**

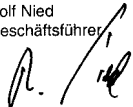
erklären in alleiniger Verantwortung dass unser Produkt Ex-DM 1000 auf welches sich die Erklärung bezieht den Bestimmungen der folgenden Richtlinien entspricht.

89/4/EG	Geräte und Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen
89/336/EWG	Elektromagnetische Verträglichkeit
73/23/EWG	Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen
und mit folgenden Normen oder Dokumenten übereinstimmt.	
EN 50014: 1997	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgeschützte Bereiche allgemeine Bestimmungen
EN 50020: 1994	Elektrische Betriebsmittel für explosionsgeschützte Bereiche Eigensicherheit "i"
EN 61010-01: 1993	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte;

ecom instruments GmbH

Assamstadt, November 2001

Rolf Nied
Geschäftsführer



12. EG-Baumusterprüfbescheinigung



EG-Baumusterprüfbescheinigung

- (1)
- (2) Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen - **Richtlinie 94/9/EG**
- (3) **TÜV 01 ATEX 1658 X**
- (4) Gerät: Explosionsgeschütztes Multimeter Typ EX-DM 1000
- (5) Hersteller: ECOM Rolf Nied GmbH
- (6) Anschrift: D-97959 Assamstadt, Industriestraße 2
- (7) Die Bauart dieses Gerätes sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Baumusterprüfbescheinigung festgelegt.
- (8) Der TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V., TÜV CERT-Zertifizierungsstelle, bescheinigt als benannte Stelle Nr. 0032 nach Artikel 9 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 23. März 1994 (94/9/EG) die Erfüllung der grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen für die Konzeption und den Bau von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß Anhang II der Richtlinie.
Die Ergebnisse der Prüfung sind in dem vertraulichen Prüfbericht Nr. 01 PX 18300 festgelegt.
- (9) Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden erfüllt durch Übereinstimmung mit
EN 50 014:1997 **EN 50 020:1994**
- (10) Falls das Zeichen "X" hinter der Bescheinigungsnummer steht, wird auf besondere Bedingungen für die sichere Anwendung des Gerätes in der Anlage zu dieser Bescheinigung hingewiesen.
- (11) Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung bezieht sich nur auf die Konzeption und den Bau des festgelegten Gerätes gemäß Richtlinie 94/9/EG. Weitere Anforderungen dieser Richtlinie gelten für die Herstellung und das Inverkehrbringen dieses Gerätes.
- (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muß die folgenden Angaben enthalten:



 II 2 G EEx ia IIC T4

TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.
TÜV CERT-Zertifizierungsstelle
Am TÜV 1
D-30519 Hannover

Hannover, 28.05.2001



Der Leiter



Diese EG-Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden.
Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des TÜV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.

Seite 1/3



ANLAGE

(13)

(14) EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1658 X

(15) Beschreibung des Gerätes

Das explosionsgeschützte Multimeter Typ EX-DM 1000 dient zu Messungen an eigensicheren und nicht eigensicheren Stromkreisen.

Die höchstzulässige Umgebungstemperatur beträgt +50°C.

Elektrische Daten

Versorgung 1 Stck. Blockbatterie nach IEC 6LR 61
(interne Batterie) U = 9 V

Es sind nur nach Abschnitt 10.9 der EN 50020:1994 erfolgreich typgeprüfte Batterien zulässig. Die Hersteller und Typen sind in der Betriebsanleitung genannt. Der Wechsel der Batterie ist nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches gestattet (Hinweisschild).

Messungen an eigensicheren Stromkreisen

Messeingänge in Zündschutzart Eigensicherheit EEx Ia IIC
zum Messen an eigensicheren Stromkreisen
Höchstwerte: $U_i = 65 \text{ V}$
 $I_i = 5 \text{ A}$

maximale Ausgangswerte am Spannungsmesseingang

$U_o = 10,4 \text{ V}$
 $I_o = 4,1 \text{ mA}$

Die wirksame innere Kapazität und Induktivität sind vernachlässigbar klein.

maximale Ausgangswerte an den Strommesseingängen

$U_o = 2,8 \text{ V}$
 $I_o = 195 \text{ mA}$

Die wirksame innere Kapazität und Induktivität sind vernachlässigbar klein.

Messungen an nicht eigensicheren Stromkreisen

Messeingänge Höchstwerte: $U_i = 1000 \text{ V}$
 $I_i = 10 \text{ A}$

(16) Prüfungsunterlagen sind im Prüfbericht Nr. 01 PX 18300 aufgelistet.

Anlage zur EG-Baumusterprüfbescheinigung Nr. TÜV 01 ATEX 1658 X

(17) Besondere Bedingungen

Nach jeder Messung an nicht eigensicheren Stromkreisen ist eine Verweilzeit von mindestens drei Minuten einzuhalten, bevor das Multimeter erneut in den explosionsgefährdeten Bereich eingebracht wird.

Der Batteriewechsel und das Öffnen des Multimeters darf nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches erfolgen.

Innerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches darf das Multimeter nur mit dem zugehörigen Halster betrieben werden.

(18) Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen

keine zusätzlichen