

# METRAHIT | T-COM PLUS

## Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

3-349-558-01  
3/8.12

- **Isolationswiderstandsmessung** (Prüfspannung 10 V und 100 V) bei gleichzeitiger Fremdspannungserkennung (bei 100 V) und Polaritätswechsel der Messspannung
- **Störfeste Kapazitätsmessung** und Kabellängenmessung
- **Galvanische Signaturanalyse**
- **Schleifenwiderstandsmessung** RSL mit 2 mA Messstrom
- **Leitungssymmetrietest** durch schnelles Umschalten zwischen den Anschlüssen a-b-E
- **Multifunktionsmultimeter** (V,  $\Omega$ , F, Hz,  $\mu$ ),  $\rightarrow$ , mA, A)
- **Effektivwertmessung** TRMS AC/AC+DC für Strom/Spannung 10 kHz
- **Tiefpassfilter** zuschaltbar 200 Hz/–3 dB im Bereich VAC
- **Direkte Strommessung** 100 nA ...1 A
- **Strommessung über Zangenstromsensoren** – „CLIP“ der Übertragungsfaktor von 1 mV:1 mA bis 1 mV:1 A ist einstellbar und wird in der Anzeige berücksichtigt
- **Präzisionstemperaturanzeiger** °C, °F für Pt100/Pt1000-Sensoren
- **Diodenmessung** ( $I_K = 1$  mA,  $U_{Fluss}$  bis 5,1 V) und **Durchgangsprüfung**
- **Display** 3¾-stellig, 3 100 Digit, Beleuchtung zuschaltbar, Analoganzeige: linear bzw. logarithmisch bei Isolationsmessung
- **Akustische Signalisierung** bei: Durchgangsprüfung, berührungsfähigen Spannungen und Überschreitung von Überlastgrenzen
- **Speicherung von Min-/Max-Werten und Auto DATA Hold**

300 V CAT III  
600 V CAT II



QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM



DQS-zertifiziert nach  
DIN EN ISO 9001



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-K-15080-01-01  
DAkkS-Kalibrierschein serienmäßig



- **Datenspeicher** und interne Uhr, Netzteiladapterbuchse
- **Bidirektionale Infrarot-Schnittstelle** zum Datenaustausch mit PC
- **Windows-Software** als Zubehör zur Verarbeitung und grafischen Darstellung von Messwerten über Schnittstelle (USB)
- **Neues Gehäusedesign**, separates Batterie- und Sicherungsfach, intelligente Tastenfunktionen mit SMD-Taster
- **Gehäuse** in IP54, staub- und spritzwassergeschützt Gummischutzhülle für Stoß- und Schlagschutz

## Anwendung

Das Kabel-Multimeter **METRAHIT T-COM PLUS** ist ein tragbares, robustes und feldtaugliches Messgerät. Es dient zur Durchführung von Messungen zur Ermittlung von Fehlerquellen in Telekommunikations-Kabelanlagen. Es misst alle Kabel- und Anlagenrelevanten Parameter wie Spannung, Strom, Widerstand, Isolations- und Schleifenwiderstand, Kapazität und Kabellänge. Eine einadrige Unterbrechung bzw. die Berührung mit einer ungeschalteten Ader (kapazitive Unsymmetrie) kann durch Polaritätswechsel mit der schnellen logarithmischen Bargraphanzeige erkannt werden.

## Merkmale

### Effektivwert bei verzerrter Kurvenform

Das angewandte Messverfahren ermöglicht die kurvenformunabhängige Effektivwertmessung (TRMS) bei Wechselgrößen (AC) und Mischgrößen (AC und DC) für Spannungen und Ströme bis 10 kHz.

### Zuschaltbares Filter bei V AC-Messung

Bei Bedarf kann ein 200-Hz Tiefpassfilter zugeschaltet werden, z. B. für Messungen von an Leitungen mit eingekoppelten Fremdsignalen. Das Eingangssignal wird während der Tiefpassfilterfunktion zusätzlich von einem unabhängigen Spannungskomparator überwacht und es wird eine vorhandene gefährliche Spannung signalisiert.

### Anzeige von negativen Werten auf der Analogskala

Um Schwankungen der Messgröße am Nullpunkt beobachten zu können, werden auf der Analogskala bei Gleichgrößen (V DC) auch negative Messwerte angezeigt.

### Automatische/manuelle Messbereichswahl

Die Messgrößen werden mit dem Drehschalter angewählt. Der Messbereich wird wahlweise automatisch an den Messwert angepasst oder manuell eingestellt.

### Schleifenwiderstandsmessung

Die Messung von Schleifenwiderständen mit einem Konstantstrom von  $I_K = 2$  mA ist zwischen 100 m $\Omega$  und 3,1 k $\Omega$  möglich. Der Schwellwert für die akustische Signalisierung ist einstellbar.

### Schnelle akustische Durchgangsprüfung

In der Schalterstellung  $\square$ ) ist die Prüfung auf Kurzschluss bzw. Unterbrechung möglich. Der Schwellwert für die akustische Signalisierung ist einstellbar: 1, 10, 20, 30, 40, 90  $\Omega$ .

### Diodenprüfung mit Konstantstrom $I_K = 1$ mA

Hiernit ist die Prüfung der Polarität von Dioden möglich sowie die Untersuchung auf Kurzschluss bzw. Unterbrechung in Stromkreisen. Die Testspannungsquelle erlaubt Messungen von LEDs und Z-Dioden bis 5,1 V, z. B. auch von weißen LEDs.

# Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

## Isolationswiderstandsmessung in den Schalterstellungen (a-b) (a-E) (b-E) mit einstellbarer Prüfspannung 10 V/100 V

Durch Umschalten des Drehschalters kann ausgewählt werden, ob die Isolationsprüfung zwischen E-a, b-E oder a-b durchgeführt werden soll.

Erkennt das Gerät während der Isolationsmessung eine Fremdspannung > 15 V AC oder > 25 V DC so wird auf dem LCD-Anzeigefeld kurzzeitig eine Fehlermeldung eingeblendet. Anschließend wird automatisch auf Spannungsmessung umgeschaltet und die aktuell gemessene Spannung angezeigt.

## Störfeste Kapazitätsmessung in den Schalterstellungen (a-b) (a-E) (b-E)

Mittels der Kapazitätsmessung in den Schalterstellungen a-b-E kann die Unsymmetrie direkt ermittelt werden. Im Vergleich zur Kapazitätsmessung der Schalterstellung  $\rightarrow$ , wird mit dieser Kapazitäts-Messmethode der Messwert nur im geringen Maße durch Netzeinstrahlung bzw. parallelen Widerstand beeinflusst.

## Fehlerortung (durch Polaritätsumschaltung)

Eine einadrige Unterbrechung bzw. die Berührung mit einer ungeschalteten Ader (kapazitive Unsymmetrie) kann durch schnellen Wechsel der Polarität der Prüfspannung in der Anzeige erkannt werden. Eine gute Leitung liegt vor bei Feststellen gleicher Bargraphlängen in den Schalterstellungen a-E und b-E.

## Kabellängenmessung

Die Bargraphlänge ist direkt proportional zur Kabellänge. Die Anzeige erfolgt zusätzlich digital in Kapazität pro m als Unterfunktion zur Kapazitätsmessung.

## Automatische Messwertspeicherung

Die Funktion DATA HOLD automatisiert das Festhalten des eingeschwungenen Messwertes. Nach einem patentierten Verfahren wird sichergestellt, dass bei schnellen Messgrößenänderungen kein Zufallswert, sondern der tatsächliche Messwert gespeichert wird. Der gespeicherte Messwert erscheint in der Digitalanzeige. Auf der Analogskala wird weiterhin der aktuelle Messwert angezeigt.

## Überlastschutz

Der Überlastschutz schützt das Gerät in allen Messfunktionen bis 600 V. Spannungen über 620 V und Ströme über 1,2 A werden akustisch signalisiert. Die Anzeige FUSE weist darauf hin, dass die Sicherung für den Strommesseingang defekt ist.

## Batterieladezustand – Stromsparschaltung

Der Batterieladezustand wird über ein vierteiliges Symbol angezeigt. Das Gerät schaltet sich automatisch ab, wenn der Messwert zwischen 10 und 59 Minuten (einstellbar) unverändert bleibt und während dieser Zeit kein Bedienelement betätigt wurde. Die Abschaltung kann durch Umschaltung auf Dauerbetrieb deaktiviert werden.

## Infrarot-Datenschnittstelle

Über die bidirektionale Infrarotschnittstelle lassen sich die Geräte Ferneinstellen sowie die aktuellen bzw. gespeicherten Messdaten auslesen. Hierzu werden der Schnittstellenadapter USB X-TRA sowie die Software **METRAwin 10** benötigt (siehe Zubehör). Schnittstellenprotokoll bzw. Gerätetreibersoftware für LabVIEW® (National Instruments™) auf Anfrage.

## DAkKS-Kalibrierschein

Die Kabel-Multimeter **METRAHIT T-COM PLUS** werden mit einem DAkKS-Kalibrierschein ausgeliefert, welches auch internationale Gültigkeit (Anerkennung durch EA, ILAC) hat. Nach Ablauf des von Ihnen festgelegten Kalibrierintervalles (empfohlen 1 bis 3 Jahre) können die Multimeter in unserem DAkKS-Kalibrierlabor preiswert rekaliert werden.

## Freiwillige Herstellergarantie

36 Monate für Material- und Fabrikationsfehler  
1 ... 3 Jahre für Kalibrierung (je nach Anwendung)

## Angewendete Vorschriften und Normen

DIN EN 61010 Teil 1:2001/ VDE 0411-1:2002	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
DIN EN 61326-1 VDE 0843-20-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
EN 60529 VDE 0470 Teil 1	Prüfgeräte und Prüfverfahren – Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
TS 0293/96	Technische Spezifikation der Deutschen Telekom – Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

## Lieferumfang

- 1 Kabel-Multimeter
- 1 Gummischutzhülle
- 1 Bereitschaftstasche F836
- 1 Kabelset KS21T (600 V CAT III) bestehend aus:
  - 1 Stück zweiadrige Messleitung (gelb/blau) 2 m lang mit Prüfspitzen,
  - 1 Stück Erdanschlussleitung (schwarz) 2 m lang mit Prüfspitze
- 1 Kurzbedienungsanleitung deutsch/englisch
- 1 CD-ROM (Inhalt: u. a. Bedienungsanleitung und Datenblatt mehrsprachig)
- 1 DAkKS-Kalibrierschein mit Kalibrierprotokoll
- 2 Batterien 1,5 V, Typ AA im Gerät eingesetzt

# METRAHIT | T-COM PLUS

## Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

### Technische Kennwerte

Messfunktion (Eingang)	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsendwert	Eingangsimpedanz		Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen			Überlastbarkeit <sup>2)</sup>		
					$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$	Wert	Zeit	
<b>V</b> <b>(a)</b>	300,0 mV	100 $\mu$ V	9 M $\Omega$	9 M $\Omega$ // < 50 pF	$0,5 + 3^{10)}$	$1,5 + 3 (> 300 \text{ D})$	$1,5 + 3 (> 300 \text{ D})$	600 V DC AC eff Sinus <sup>6)</sup>	dauernd	
	3,000 V	1 mV	9 M $\Omega$	9 M $\Omega$ // < 50 pF	0,5 + 1	$1,5 + 3 (> 30 \text{ D})$	$1,5 + 3 (> 100 \text{ D})$			
	30,00 V	10 mV	9 M $\Omega$	9 M $\Omega$ // < 50 pF	0,5 + 1					
	300,0 V	100 mV	9 M $\Omega$	9 M $\Omega$ // < 50 pF	0,5 + 1					
	600 V	1 V	9 M $\Omega$	9 M $\Omega$ // < 50 pF	0,5 + 1					
			Spannungsabfall ca. bei Endwert B.		$\approx$	$\sim$ <sup>1) 11)</sup>	$\approx$ <sup>1) 11)</sup>			
<b>A</b> <b>(E)</b>	300,0 $\mu$ A	100 nA	18 mV	18 mV	0,5 + 5	$1,5 + 5 (> 100 \text{ D})$	$1,5 + 5 (> 100 \text{ D})$	0,3 A  1,6 A	dauernd  5 min	
	3,000 mA	1 $\mu$ A	160 mV	160 mV	0,5 + 3	$1,5 + 5 (> 30 \text{ D})$	$1,5 + 5 (> 100 \text{ D})$			
	30,00 mA	10 $\mu$ A	32 mV	32 mV						
	300,0 mA	100 $\mu$ A	320 mV	320 mV						
	1,000 A	1 mA	600 mV	600 mV	0,5 + 5					
Faktor 1:1/10/100/1000		<b>Eingang</b>	<b>Eingangsimpedanz</b>		$\approx$	$\sim$ <sup>1) 11)</sup>	$\approx$ <sup>1) 11)</sup>			
<b>A</b> $\succ$ <b>(a)</b>	0,3/3/30/300 A	300 mV	Spannungsmesseingang ca. 9 M $\Omega$ (Buchse $\text{A}$ V)		0,5 + 3	$1,5 + 3 (> 300 \text{ D})$	$1,5 + 3 (> 300 \text{ D})$	Messeingang 600 V eff	max. 10 s	
	3/30/300/3k A	3 V				$1,5 + 3 (> 30 \text{ D})$	$1,5 + 3 (> 100 \text{ D})$			
	30/300/3k/30k A	30 V				zuzüglich Fehler Zangenstromsensor				
			<b>Leerlaufspannung</b>	<b>Messstrom bei Endwert B.</b>	$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$					
<b><math>\Omega</math></b> <b>(a)</b>	300,0 $\Omega$	100 m $\Omega$	< 1,4 V	ca. 250 $\mu$ A	0,5 + 3 mit Funktion ZERO aktiv			600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s	
	3,000 k $\Omega$	1 $\Omega$	< 1,4 V	ca. 160 $\mu$ A	0,5 + 1					
	30,00 k $\Omega$	10 $\Omega$	< 1,4 V	ca. 28 $\mu$ A	0,5 + 1					
	300,0 k $\Omega$	100 $\Omega$	< 1,4 V	ca. 2,9 $\mu$ A	0,5 + 1					
	3,000 M $\Omega$	1 k $\Omega$	< 1,4 V	ca. 0,31 $\mu$ A	0,5 + 1					
	30,00 M $\Omega$	10 k $\Omega$	< 1,4 V	ca. 33 nA	2,0 + 5					
$R_{SL}$	300,0 $\Omega$	100 m $\Omega$	ca. 13 V	ca. 2 mA konst.	3 + 5					
	3,000 k $\Omega$	1 $\Omega$	ca. 13 V		3 + 5					
$\rightarrow$ )	300,0 $\Omega$	100 m $\Omega$	ca. 3 V	ca. 1 mA konst.	3 + 5					
$\rightarrow$ +	5,1 V <sup>3)</sup>	1 mV	ca. 13 V		2 + 5					
			<b>Entlade-widerstand</b>	<b><math>U_0</math> max</b>	$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$					
<b>F</b> <b>(a)</b>	30,00 nF	10 pF	10 M $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup> mit Funktion ZERO aktiv			600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s	
	300,0 nF	100 pF	1 M $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup>					
	3,000 $\mu$ F	1 nF	100 k $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup>					
	30,00 $\mu$ F	10 nF	12 k $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup>					
	300,0 $\mu$ F	100 nF	3 k $\Omega$	0,7 V	5 + 6 <sup>4)</sup>					
			<b><math>f_{min}</math></b> <sup>5)</sup>	$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$						
<b>Hz (V)/ Hz (A)</b>	300,0 Hz	0,1 Hz			1 Hz	$0,5 + 1^{8)}$			Hz (V) <sup>6)</sup> ; Hz(A) <sup>6)</sup>	max. 10 s
	3,000 kHz	1 Hz								
	30,00 kHz	10 Hz								
<b>Hz (V)</b>	300,0 kHz	100 Hz			100 Hz	Hz (A): <sup>7)</sup>				
					$\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ D})$ <sup>9)</sup>					
<b><math>^{\circ}</math>C</b>	Pt 100	-200,0 ... +200,0 $^{\circ}$ C	0,1 $^{\circ}$ C			2 K + 5			600 V DC/AC eff Sinus	max. 10 s
		+200,0 ... +850,0 $^{\circ}$ C				1 + 5				
	Pt 1000	-150,0 ... +200,0 $^{\circ}$ C				2 K + 5				
		+200,0 ... +850,0 $^{\circ}$ C				1 + 5				

1) 15 ... 45 ... 65 Hz ... 10 (5) kHz Sinus. Einflüsse siehe Seite 4.

2) bei 0  $^{\circ}$  ... + 40  $^{\circ}$ C

3) Anzeige bis max. 5,1 V, darüber Überlauf „OL“.

4) Angabe gilt für Messungen an Folienkondensatoren und bei Batteriebetrieb

5) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

6) Überlastbarkeit des Spannungs-Messeingangs:

Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max.  $6 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$ :

z. B. max. 600 V 1 kHz

7) Überlastbarkeit des Strom-Messeingangs:

maximale Stromwerte siehe Strommessbereiche

8) Eingangsempfindlichkeit Signal Sinus 10% bis 100% vom Spannungs- oder

Strommessbereich; Einschränkung: im mV-Messbereich bis 100 kHz 30% v. B.,

bis 300 kHz 50% v. B., im 1 A-Messbereich 30% v. B.

im A  $\text{A}$ -Messbereich gelten die Spannungsmessbereiche mit max. 30 kHz

9) zuzüglich Fühlerabweichung

10) mit Funktion ZERO aktiv

11) bei kurzgeschlossenen Klemmspitzen

Ausnahme: Restwert 1 ... 10 D, im mV/ $\mu$ A-Bereich

1 ... 35 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler

**Legende:** B. = Messbereich, D = Digit, v. M. = vom Messwert

## Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

### Messungen an Kabeln (a-b) (a-E) (b-E)

#### Isolationsmessung in den Schalterstellungen (a-b) (a-E) (b-E) <sup>1)</sup>

Messbereich	Auflösung	Nennspannung $U_{ISO}$	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen $\pm$ (% v. MW + D)
6 ... 110 V $\approx$ <sup>2)</sup>	0,1 V	Ri ca. 120 k $\Omega$	3 + 30
5 ... 310,0 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$	10//100 V	3 + 5
0,280 ... 3,100 M $\Omega$	1 k $\Omega$	10//100 V	3 + 5
02,80 ... 31,00 M $\Omega$	10 k $\Omega$	10//100 V	5 + 5
028,0 ... 310,0 M $\Omega$	100 k $\Omega$	100 V	5 + 5

<sup>1)</sup> Während der Isolationsmessung ( $M\Omega_{@U_{ISO}}$ ): Bei Einblendung von „Error“ >> Grenzen:  $U_{fremd} > 10 \dots 20$  V und  $U_{fremd} \neq U_{ISO}$ ,  $R_i < 10$  k $\Omega$  @  $U_{iso}$  10 V,  $R_i < 100$  k $\Omega$  @  $U_{iso}$  100 V

<sup>2)</sup> Fremdspannungsmessung TRMS (V AC + DC) mit 120 k $\Omega$  Eingangswiderstand, Frequenzgang-Breite 15 Hz ... 500 Hz, Genauigkeit 3% + 30 Digit

Messfunktion Schalterstellung	Nennspg. $U_N$ @100k	Leertlaufspg. $U_0$	Nennstrom $I_N$ @100k	Kurzschlussstrom $I_k$	Signalton bei	Überlastbarkeit Wert	Zeit
$U_{fremd}/M\Omega_{ISO}$	—	—	—	—	$U > 110V$	110 V $\approx$	dauernd
$M\Omega_{ISO}$	100 V	max. 120 V	$> 1,0$ mA	$< 1,2$ mA	$U > 110V$	100 V $\approx$	10 s
	8,7 V	11 V	0,09	$< 0,260$	$U > 110V$	100 V $\approx$	10 s

Brummspannung  $< 4$  Vss 50 Hz, Parallelkapazität  $< 3$   $\mu$ F

#### Störfeste Kapazitätsmessung in den Schalterstellungen (a-b) (a-E) (b-E)

Messbereich	Auflösung 3100/1100 Digit	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen $\pm$ (% v. MW + D)	Messzyklus (max.)	Überlastbarkeit
300 nF	100 pF	2 + 10	2 s	600 V / PTC max. 10 s
3 $\mu$ F	1 nF	2 + 10	2 s	
10 $\mu$ F	10 nF	5 + 10	2 s	

Messspannung  $U_0 = 2$  Vss ca. 1 Hz, Parallelwiderstand  $> 5$  M $\Omega$

Brummspannung  $< 4$  Vss 50 Hz

#### Galvanische Signaturerkennung in der Schalterstellung (a-b)

Signatur	bei Einflusswert im Bereich stabil	und Entscheidungswert
vorhanden	-50% ... +30%	ca. +60% ... +200%
nicht vorhanden		$< +20\%$

Voraussetzungen:

Parallelwiderstand  $> 200$  k $\Omega$ , Parallelkapazität  $< 1$   $\mu$ F,

Brummspannung  $< 4$  Vss 50 Hz

und ausschließlich hochohmige DC-Spannung

### Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V $\approx$ , V $\sim$ A $\approx$ , A $\sim$	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichsendwertes
300 $\Omega$ ... 3 M $\Omega$	2 s	von $\infty$ auf 50 % des Messbereichsendwertes
30 M $\Omega$	5 s	
Durchgang	$< 50$ ms	
$^{\circ}$ C (Pt 100)	max. 3 s	
$\rightarrow$	1,5 s	
30 nF ... 300 $\mu$ F	max. 5 s	von 0 auf 50 % des Messbereichsendwertes
$> 10$ Hz	1,5 s	

### Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich <sup>1)</sup>	Einflüsseffekt (...% v. M. + ... D) / 10 K
Temperatur	0 $^{\circ}$ C ... +21 $^{\circ}$ C und +25 $^{\circ}$ C ... +40 $^{\circ}$ C	V $\approx$	0,2 + 5
		V $\sim$	0,4 + 5
		300 $\Omega$ ... 3 M $\Omega$	0,5 + 5
		30 M $\Omega$	1 + 5
		mA/A $\approx$	0,5 + 5
		mA/A $\approx$	0,8 + 5
		30 nF ... 300 $\mu$ F	1 + 5
		Hz	0,2 + 5
$^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 5		

<sup>1)</sup> Mit Nullpunkteinstellung

Einflussgröße	Messgröße/ Messbereich	Einflussbereich	Eigenunsicherheit <sup>3)</sup> $\pm$ ( ... % v. M. + ... D)
Frequenz	V <sub>AC</sub> <sup>2)</sup>	300 mV	3 + 5 > 300 Digit
		$\dots$	
		300 V	
	A <sub>AC</sub>	600 V	3 + 5 > 60 Digit
		300 $\mu$ A	3 + 10 > 300 Digit
		$\dots$	
A <sub>AC+DC</sub>	300 $\mu$ A	3 + 30 > 300 Digit	
	$\dots$		
	1 A		
A <sub>AC</sub> $\approx$	300 mV / 3 V / 30 V	> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 5 > 300 Digit

<sup>2)</sup> Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max.  $6 \times 10^6$  V x Hz

<sup>3)</sup> Für beide Messarten mit dem TRMS-Wandler im AC und (AC+DC) Bereich, gilt die Angabe der Genauigkeit im Frequenzgang ab einer Anzeige von 10% bis 100% des Messbereichs.

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflüsseffekt <sup>4)</sup>
Crestfaktor CF	1 ... 3	V $\sim$ , A $\sim$	$\pm 1$ % v. M.
	$> 3$ ... 5		$\pm 3$ % v. M.

<sup>4)</sup> Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße	Einflüsseffekt
Relative Luftfeuchte	75 % 3 Tage Gerät aus	V, A, $\Omega$ , F, Hz, $^{\circ}$ C	1 x Eigenunsicherheit
Batterie-spannung	1,8 ... 3,6 V	dto.	in Eigenunsicherheit enthalten

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Dämpfung
Gleichtaktstörspannung	Störgröße max. 600 V $\sim$ 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\approx$	$> 120$ dB
		3 V $\sim$ , 30 V $\sim$	$> 80$ dB
		300 V $\sim$	$> 70$ dB
Serienstörspannung	Störgröße max. 600 V $\sim$ jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 600 V $\sim$ , 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\approx$	$> 50$ dB
		V $\sim$	$> 110$ dB

# Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

## Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Relative Feuchte	40 % ... 75 %
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus
Batteriespannung	3 V ±0,1 V

## Umgebungsbedingungen

Genauigkeitsbereich	0 °C ... +40 °C
Arbeitstemperaturen	-10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen	-25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	40 ... 75%, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

## Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 36 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

### Hintergrundbeleuchtung

Die aktivierte Hintergrundbeleuchtung wird nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet.

### analog

Anzeige	LCD-Skala wahlweise mit Bargraph oder Zeiger, je nach Parametereinstellung
Skalierung	<u>linear</u> (Bereiche außer $M\Omega_{ISO}$ ): $\mp 5 \dots 0 \dots \pm 30$ mit 35 Skalenteilen bei $\infty$ , $0 \dots 30$ mit 30 Skalenteilen in allen anderen Bereichen <u>logarithmisch</u> (Bereich $M\Omega_{ISO}$ ): $\dots \leq 0,3 \dots 3 \dots 30 \dots 300$ Bargraph statt Zeiger
Polaritätsanzeige	mit automatischer Umschaltung
Überlaufanzeige	durch Symbol „▶“
Messrate	40 Messungen/s und Anzeigefresh

### digital

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 15 mm
Stellenzahl	3¾-stellig $\geq 3100$ Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt $\geq 3100$ Digit
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „L“
Messrate	10 Messungen/s und 40 Messungen/s bei MIN/MAX-Funktion ausgenommen Messfunktionen Kapazität, Frequenz- und Tastverhältnis
Anzeigefresh	2 x/s, alle 500 ms


## Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002
Messkategorie	II III
Nennspannung	600 V 300 V
Verschmutzungsgrad	2
Prüfspannung	3,5 kV~ nach EN 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

## Sicherung

Schmelzsicherung	FF 1,6 A/700 V AC/DC; 6,3 mm x 32 mm; Schaltvermögen 50 kA bei 700 V AC/DC; schützt den Strommesseingang in den Bereichen 300 $\mu$ A bis 1 A
------------------	--

## Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzellen (2 x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 200 Std. (ohne $M\Omega_{ISO}$ -Messung)
Batteriekontrolle	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „  “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion.
Power OFF-Funktion	Das Multimeter schaltet sich automatisch ab: – wenn die Batteriespannung ca. 1,8 V unterschreitet – wenn eine einstellbare Zeit (10 ... 59 min) lang keine Taste oder Drehschalter betätigt wurde und das Multimeter nicht im DAUER EIN-Modus ist
Netzteiladapterbuchse	Bei eingestecktem Netzteiladapter werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden.

Messfunktion	Nennspannung $U_N$	Widerstand des Prüfobjekts	Betriebsdauer in Stunden	Anzahl der möglichen Messungen mit Nennstrom nach VDE 0413
V $\infty$			200 <sup>1)</sup>	
V $\sim$			150 <sup>1)</sup>	
$M\Omega$	10 V/100 V	1 $M\Omega$	50	
	10 V/100 V	100 $k\Omega$		3000

<sup>1)</sup> bei Schnittstellenbetrieb Zeiten x 0,7

## Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

Störaussendung	EN 61326-1:2006 Klasse B
Störfestigkeit	EN 61326-1:2006 EN 61326-2-1:2006

## Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

### Datenschnittstelle

Typ	optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse
Datenübertragung	seriell, bidirektional (nicht IrDa-kompatibel)
Protokoll	gerätespezifisch
Baudrate	38400 Baud
Funktionen	– Einstellen/Abfragen von Messfunktionen und Parametern – Abfragen von aktuellen Messdaten

Durch den aufsteckbaren Schnittstellenadapter USB X-TRA (siehe Zubehör) erfolgt die Adaption an die Rechnerschnittstelle USB.

### Gerätemesswertspeicher

Speichergröße	4 MBit / 540 kB für ca. 15.400 Messwerte mit Datum- und Uhrzeitangabe und einstellbarer Abtastrate von 0,1 s ... 9 h
---------------	--

### Mechanischer Aufbau

Gehäuse	schlagfester Kunststoff (ABS)
Abmessungen	200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle)
Gummischutzhülle	robuster weicher Termoplast (SEBS)
Gewicht	ca. 0,35 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse: IP 54 (Druckausgleich durch Gehäuse)

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0	nicht geschützt	0	nicht geschützt
1	≥ 50,0 mm Ø	1	senkrecht Tropfen
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Tropfen (15° Neigung)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	Sprühwasser
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Spritzwasser
5	staubgeschützt	5	Strahlwasser

### Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
Kabel-Multimeter, Lieferumfang siehe Seite 2	<b>METRAHIT T-COM PLUS</b>	M246S
Netzteiladapter AC 90 ... 250 V / DC 5 V, 600 V CAT IV	NA X-TRA	Z218G
<b>Zubehör Kabel und Adapter</b>		
Kabelset (1 Paar Messleitungen) 1,2 m, mit VDE-GS-Zeichen (1000 V CAT III / 600 V CAT IV 16 A)	KS17-2	GTY3620034P0002
Kabelset für Telekommunikationsanwendungen, 600 V CAT III	KS21T	Z110U
Krokoklemme (1 Paar) für KS17-2	KY95-1	GTZ3215000R0002
Ri-Adapter 200 kΩ/230 V	R200K	Z101A
Zangenstromsensor 10 mA ... 100 A, 1 mV/10 mA, Zangenöffnung: 15 mm Ø	WZ12B	Z219B
<b>Zubehör für Betrieb an PCs</b>		
Bidirektionaler Schnittstellenadapter IR/USB	USB X-TRA	Z216C
Software <b>METRAwin 10</b>	<b>METRAwin 10</b>	GTZ3240000R0001
<b>Zubehör für Temperaturmessung über Widerstandsthermometer</b>		
Temperaturfühler Pt100 für Oberflächen- und Tauchmessungen, -40 ... +600 °C	Z3409	GTZ3409000R0001
Temperaturfühler Pt1000 für Messungen in Gasen und Flüssigkeiten, -50 ... +220 °C (für den Service an Haushaltsgeräten)	TF220	Z102A
Ofenfühler Pt100, -50 ... +550 °C	TF550	GTZ3408000R0001
10 Temperaturfühler Pt100 zum Aufkleben, bis -50 ... +550 °C	TS-Chipset	GTZ3406000R0001
<b>Zubehör für Schutz und Transport</b>		
Kunstleder-Tragtasche	F829	GTZ3301000R0003
Cordura-Gürteltasche	HitBag	Z115A
Bereitschaftstasche für 2 Geräte und Zubehör	F840	GTZ3302001R0001
Hartschalenkoffer für ein Gerät und Zubehör	HC20	Z113A
Hartschalenkoffer für zwei Geräte u. Zubehör	HC30	Z113B
<b>Ersatzsicherung</b>		
Sicherungseinsatz (10 Stück)	FF 1,6 A / 700 V AC/DC	Z109E

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie

- im Katalog Mess- und Prüftechnik
- im Internet unter [www.gossenmetrawatt.com](http://www.gossenmetrawatt.com)