

METRAHit®16U

Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

3-349-227-01
4/7.02

- **Isolationswiderstandsmessung** (Prüfspannung 100 V) bei gleichzeitiger Fremdspannungserkennung und Polaritätswechsel zum Diodentest
- **Leitungssymmetrietest** durch schnelles Umschalten
- **Multifunktionsmultimeter** (V, Ω, F, Hz)
- **Effektivwertmessung** AC und AC+DC
- **Skalierte Strommessung** 10 mA ... 100 A über Zangenstromsensor als Zubehör
- **Präzisionstemperaturanzeiger** °C, °F für Pt100/Pt1000-Sensoren
- **Display** Beleuchtung zuschaltbar, Analoganzeige: linear oder logarithmisch bei Isolationsmessung
- **Akustische Signalisierung** bei:
 - Durchgangsprüfung
 - berührungsgefährlichen Spannungen
 - Überschreitung von Überlastgrenzen
- **Speicherung von Min-/Max-Werten**
- **Gehäuse** in IP54, Gummischutzhülle serienmäßig
- **Windows-Software** als Zubehör zur Verarbeitung und grafischen Darstellung von Messwerten über Schnittstelle RS232

CE



DKD

Kalibrierschein serienmäßig

QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM



DQS-zertifiziert nach
DIN EN ISO 9001 Reg.-Nr. 1262



Anwendung

Das Kabel-Multimeter METRAHit®16U ist ein tragbares, robustes und feldtaugliches Messgerät. Es dient zur Durchführung von Messungen zur Ermittlung von Fehlerquellen in Kupferkabelanlagen. Eine einadrige Unterbrechung bzw. die Berührung mit einer unbeschalteten Ader (kapazitive Unsymmetrie) kann durch Polaritätswechsel mit der schnellen logarithmischen Bargraphanzeige erkannt werden.

Effektivwert bei verzerrter Kurvenform

Das angewandte Messverfahren ermöglicht die kurvenformunabhängige Effektivwertmessung (TRMS) bei Wechselgrößen (AC) und Mischgrößen (AC und DC).

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 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.

Automatische/manuelle Messbereichswahl

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

Kalibrierung

Die Kabel-Multimeter METRAHit®16U werden mit einem DKD-Kalibrierschein ausgeliefert. Dieser umfasst auch die Isolationswiderstandsmessung.

Gewährleistung

3 Jahre für Material- und Fabrikationsfehler.

Angewendete Vorschriften und Normen

IEC 61010-1 EN 61010 Teil 1 VDE 0411-1	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
IEC/EN 61326	Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-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

Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

Technische Kennwerte

Messfunktion	Messbereich	Auflösung	Eingangsimpedanz	Eigenabweichung der Digitalanzeige ±(...% v.M.+... Digit) bei Referenzbedingungen		Überlastbarkeit ³⁾			
				Überlastwert	Überlastzeit				
V_{DC}	30,00 mV	10 μV	>10 GΩ // < 40 pF	0,5 + 3 ⁴⁾		600 V	dauernd		
	300,0 mV	100 μV	>10 GΩ // < 40 pF	0,5 + 3					
	3,000 V	1 mV	11 MΩ // < 40 pF	0,5 + 1					
	30,00 V	10 mV	10 MΩ // < 40 pF	0,5 + 1					
	300,0 V	100 mV	10 MΩ // < 40 pF	0,5 + 1					
	600 V	1 V	10 MΩ // < 40 pF	0,5 + 1					
V_{AC} ¹⁾	3,000 V	1 mV	11 MΩ // < 40 pF	1,5 + 3 (> 10 Digit)		DC AC eff Sinus	dauernd		
	30,00 V	10 mV	10 MΩ // < 40 pF						
	300,0 V	100 mV	10 MΩ // < 40 pF						
	600 V	1 V	10 MΩ // < 40 pF						
V_{eff} ¹⁾	3,000 V	1 mV	11 MΩ // < 40 pF	1,5 + 3 (> 10 Digit)		DC AC eff Sinus	dauernd		
	30,00 V	10 mV	10 MΩ // < 40 pF						
	300,0 V	100 mV	10 MΩ // < 40 pF						
	600 V	1 V	10 MΩ // < 40 pF						
A_{AC} ²⁾	30/100 A	10/100 mA	—	2,5 + 3 (> 10 Digit)		120 A	dauernd		
			Leerlaufspannung						
Ω	30,00 Ω	10 mΩ	max. 3,2 V	0,5 + 3 ⁴⁾		500 V	max. 10 s		
	300,0 Ω	100 mΩ	max. 3,2 V	0,5 + 3					
	3,000 kΩ	1 Ω	max. 1,25 V	0,5 + 1					
	30,00 kΩ	10 Ω	max. 1,25 V	0,5 + 1					
	300,0 kΩ	100 Ω	max. 1,25 V	0,5 + 1					
	3,000 MΩ	1 kΩ	max. 1,25 V	0,6 + 1					
	30,00 MΩ	10 kΩ	max. 1,25 V	2,0 + 1					
→	2,000 V	1 mV	max. 3,2 V	0,5 + 1					
			Entlade- widerstand	U _{0 max}					
F	30,00 nF	10 pF	250kΩ	2,5 V	1,0 + 3 ⁵⁾		500 V DC / AC eff Sinus	max. 10 s	
	300,0 nF	100 pF	25 kΩ	2,5 V	1,0 + 3				
	3,000 μF	1 nF	25 kΩ	2,5 V	1,0 + 3				
			f _{min} V _{DC}	f _{min} V _{AC}					
Hz	300,0 Hz	0,1 Hz	1 Hz	45 Hz	0,5 + 1 ⁶⁾		≤ 600 V	dauernd	
	3,000 kHz	1 Hz	1 Hz	45 Hz					
	30,00 kHz	10 Hz	10 Hz	45 Hz	0,5 + 1 ⁶⁾				
	100,0 kHz	100 Hz	100 Hz	100 Hz	0,5 + 1 ⁷⁾				
°C	Pt 100	-200,0 ... +200,0 °C	0,1 °C	—	—	2 Kelvin + 5 Digit ⁸⁾		500 V	max. 10 s
		+200,0 ... +800,0 °C	0,1 °C	—	—	1,0 + 5 ⁸⁾			
	Pt 1000	-100,0 ... +200,0 °C	0,1 °C	—	—	2 Kelvin + 5 Digit ⁸⁾			
		+200,0 ... +800,0 °C	0,1 °C	—	—	1,0 + 5 ⁸⁾			
°F	Pt 100	-300,0 ... +400,0 °C	0,1 °F	—	—	4 Kelvin + 10 Digit ⁸⁾		500 V	max. 10 s
		+400,0 ... +999,0 °C	0,1 °F	—	—	1,0 + 10 ⁸⁾			
	Pt 1000	-145,0 ... +400,0 °C	0,1 °F	—	—	4 Kelvin + 10 Digit ⁸⁾			
		+400,0 ... +999,0 °C	0,1 °F	—	—	1,0 + 10 ⁸⁾			

1) Effektivwertmessung (TRMS)

2) Messung mit Zangenstromsensor Typ WZ12B

3) Bei -20 °C ... +40 °C

4) Ohne Nulleinstellung + 35 Digit

5) Ohne Nulleinstellung + 50 Digit

6),7) Bereich⁶⁾ **3 V** ≙: U_E = 1,5 V_{eff/rms} ... 100 V_{eff/rms} ⁷⁾U_E = 2,5 V_{eff} ... 30 V_{eff}

⁶⁾ **30 V** ≙: U_E = 15 V_{eff/rms} ... 300 V_{eff/rms} ⁷⁾U_E = 25 V_{eff} ... 30 V_{eff}

⁶⁾ **300 V** ≙: U_E = 150 V_{eff/rms} ... 600 V_{eff/rms} —

8) Ohne Fühler

Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

Isolationsmessung

Messfunktion Schalterstellung	Messbereich	Auflösung	Eigenabweichung der Digitalanzeige bei Referenzbedingungen
$U_{\text{Fremd}}/M\Omega_{\text{ISO}}^{1)}$	0 ... 110 V \approx	0,1 V	$\pm(3\% \text{ v. M.} + 10 \text{ D})$
$M\Omega_{\text{ISO}}$ ($U_N = 100 \text{ V}$)	0,000 ... 0,310 M Ω $^{2)}$	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v. M.} + 5 \text{ D})$
	0,280 ... 3,100 M Ω	1 k Ω	$\pm(3\% \text{ v. M.} + 2 \text{ D})$
	02,80 ... 3,100 M Ω 028,0 ... 310,0 M Ω	10 k Ω 100 k Ω	

¹⁾ Fremdspannungserkennung ²⁾ bei $R < 100 \text{ k}\Omega$ wird zuerst FEHL eingeblendet

Messfunktion Schalterstellung	Nennspg. U_N	Leerlaufspg. U_0	Nennstrom I_N	Kurzschlussstrom I_k	Signalton bei Wert	Überlastbarkeit Zeit
$U_{\text{Fremd}}/M\Omega_{\text{ISO}}$	—	—	—	—	$U > 110 \text{ V}$	110 V \approx dauernd
$M\Omega_{\text{ISO}}$	100 V	max. 130 V	$> 1,0 \text{ mA}$	$< 1,5 \text{ mA}$	$U > 110 \text{ V}$	100 V \approx 10 s

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflüsseffekt ¹⁾ $\pm(\dots \% \text{ v. M.} + \dots \text{ Digit})$
Temperatur	0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C	30/300 mV \approx	1,0 + 3
		3 ... 300 V \approx	0,15 + 1
		600 V \approx	0,2 + 1
		V \sim	0,4 + 2
		30 Ω ²⁾	0,15 + 2
		300 Ω	0,25 + 2
		3 k Ω ... 3 M Ω	0,15 + 1
		30 M Ω	1,0 + 1
		30 nF ²⁾ ... 3 μF	2 + 2
		Hz	0,5 + 1
		-200 ... +200 °C	0,5 K + 2
		+200 ... +800 °C	0,5 + 2
		-300 ... +400 °F	1,0 K + 4
		+400 ... +999 °F	0,5 + 2
		$M\Omega_{\text{ISO}}$	1,0 + 2
Frequenz der Messgröße	15 Hz ... < 30 Hz 30 Hz ... < 45 Hz > 65 Hz ... 400 Hz > 400 Hz ... 1 kHz	3 ... 600 V \sim	1,0 + 3
			0,5 + 3
			2,0 + 3
			3,0 + 3
Kurvenform der Messgröße ³⁾	Crestfaktor CF 1 ... 3 > 3 ... 5	V \sim ⁴⁾	$\pm 1 \% \text{ v. M.}$
			$\pm 3 \% \text{ v. M.}$
Der zulässige Crestfaktor CF der zu messenden Wechselgröße ist abhängig vom angezeigten Wert:			

¹⁾ Bei Temperatur: Fehlerangaben gelten pro 10 K Temperaturänderung.

Bei Frequenz: Fehlerangaben gelten ab einer Anzeige von 300 Digit.

²⁾ Mit Nullpunkteinstellung

³⁾ Bei unbekannter Kurvenform (CF > 2): mit manueller Bereichswahl messen.

⁴⁾ Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

Einflussgröße	Einflussbereich	Messbereiche	Einflüsseffekt
Batteriespannung	— ¹⁾ ... < 7,9 V > 8,1 V ... 10,0 V	V \approx	$\pm 2 \text{ Digit}$
		V \sim	$\pm 4 \text{ Digit}$
		30 Ω /300 Ω /°C/°F	$\pm 4 \text{ Digit}$
		3 k Ω ... 30 M Ω	$\pm 3 \text{ Digit}$
		$M\Omega_{\text{ISO}}$	$\pm 2 \text{ Digit}$
		nF, μF	$\pm 1 \text{ Digit}$
Relative Luftfeuchte	75 %, 3 Tage, Gerät aus	V \approx , Ω , $M\Omega_{\text{ISO}}$, M Ω	1x Eigenabweichung
		Hz, °C, °F	$\pm 1 \text{ Digit}$
		V \approx	$\pm 2 \text{ Digit}$

¹⁾ Ab der Anzeige des Symbols „ — “.

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

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Analoganzeige	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V \approx , V \sim	0,7 s	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichendwertes
30 Ω ... 3 M Ω	1,5 s	2 s	von ∞ auf 50 % des Messbereichendwertes
30 M Ω	4 s	5 s	
\rightarrow	0,7 s	1,5 s	
nF, μF , °C, °F		max. 1... 3 s	von 0 auf 50 % des Messbereichendwertes
300 Hz, 3 kHz		max. 2 s	
30 kHz		max. 0,7 s	

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur	+23 °C \pm 2 K
Relative Feuchte	45 % ... 55 %
Frequenz der Messgröße	45 Hz ... 65 Hz
Kurvenform der Messgröße	Sinus
Batteriespannung	8 V \pm 0,1 V

Anzeige

LCD-Anzeigefeld (65 mm x 30 mm) mit analoger und digitaler Anzeige und mit Anzeige von Messeinheit, Spannungsart und verschiedenen Sonderfunktionen.

Analog

Anzeige	LCD-Skala mit Zeiger
Skalenlänge	55 mm bei V \approx ; 47 mm in allen anderen Bereichen
Skalierung	linear (Bereiche außer $M\Omega_{\text{ISO}}$): $\mp 5 \dots 0 \dots \pm 30$ mit 35 Skalenteilen bei \approx , 0 ... 30 mit 30 Skalenteilen in allen anderen Bereichen
	logarithmisch (Bereich $M\Omega_{\text{ISO}}$): ... $\leq 0,3 \dots 3 \dots 30 \dots 300$ Bargraph statt Zeiger

Polaritätsanzeige

Überlaufanzeige

Messrate

Digital

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 15 mm
Stellenzahl	3 $\frac{3}{4}$ stellig \geq 3100 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „L“
Messrate	2 Messungen/s, bei Ω und °C: 1 Messung/s

METRAHit® 16U

Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

Stromversorgung

Batterie	9 V-Flachzellenbatterie; Alkali-Mangan-Zelle nach IEC 6 LR 61
Autom. Abschaltung	falls der Messwert ca. 10 Minuten unverändert bleibt und in dieser Zeit kein Bedienelement betätigt wurde. Umschaltung auf Dauerbetrieb ist möglich.

Messfunktion	Nennspannung U_N	Widerstand des Prüfobjekts	Betriebsdauer in Stunden	Anzahl der möglichen Messungen mit Nennstrom (1 mA) ²⁾
V \equiv			500 ¹⁾	
V \sim			100 ¹⁾	
$M\Omega_{ISO}$	100 V	1 M Ω	50	
	100 V	100 k Ω		3000

¹⁾ bei Schnittstellenbetrieb Zeiten x 0,7; mit Beleuchtung: Zeiten x 0,2

²⁾ Batterieentladungswarnung: Automatische Anzeige des Symbols „ --- “, wenn die Batteriespannung ca. 7 V unterschreitet.

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	II nach IEC 1010-1:1990, IEC 1010-1/A2:1995 EN 61010-1:1993, EN 61010-1/A2:1995
--------------	--

Überspannungskategorie	II
Nennspannung	600 V
Verschmutzungsgrad	2
Prüfspannung	3,7 kV~ nach IEC 61010-1/EN 61010-1

EMV

Produktnorm	EN 61326:2002 EN 61326:2002
Störaussendung	EN 55022: 1998 – Klasse B
Störfestigkeit	EN 61000-4-2: 1995 – 4 kV/8 kV Kontakt/Luft – Leistungsmerkmal A EN 61000-4-3: 1996+A1: 1998 – 3 V/m – Leistungsmerkmal B

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturen	–10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen	–25 °C ... +70 °C (ohne Batterie)
relative Luftfeuchte	≤ 75%, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen, außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Schnittstelle

Art	RS232C, seriell, gemäß DIN 19241
Datenübertragung	optisch mit Infrarotlicht
Baudrate	8192 Bit/s

Mechanischer Aufbau

Schutzart	Gehäuse: IP 54, Anschlussbuchsen: IP 20
Abmessungen	84 mm x 195 mm x 35 mm
Gewicht	ca. 0,35 kg mit Batterie

Lieferumfang

- 1 Kabel-Multimeter METRAHit® 16U
- 1 Gummischutzhülle GH18 inklusive Tragriemen
- 1 Kabelset KS21T (CAT II/150 V) bestehend aus:
 - 1 Stück zweiadrige Messleitung (gelb/blau) 2 m lang mit Bananenstecker 4 mm Durchmesser und Schiebehülse,
 - 1 Stück Erdanschlussleitung (schwarz) 2 m lang mit Bananenstecker 4 mm Durchmesser und Schiebehülse,
- 1 Bedienungsanleitung
- 1 DKD-Kalibrierschein mit Kalibrierprotokoll
- 1 Batterie 9 V im Gerät eingesetzt

Empfohlenes Zubehör

KS17T Sicherheits-Kabelset

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
Kabel-Multimeter, Lieferumfang siehe oben	METRAHit® 16U	M216U
Sicherheits-Kabelset bestehend aus 2 Sicherheits-Messleitungen CAT III/1000 V, 3 Prüfspitzen und 1 Krokodilklemme	KS17T	Z110T
Kabelset, Beschreibung s.o.	KS21T	Z110U
Einkanal-Speicherpack einschließlich Speicheradapter SI232-II, Kabel und Software METRAWin®10/METRAHit®	1-CH. Pack	GTZ 3231 020 R0001
Vierkanal-Speicherpack einschließlich 4 Speicheradapter SI232-II, Kabel und Software METRAWin®10/METRAHit®	4-CH. Pack	GTZ 3234 020 R0001
Speicheradapter für KMM 2002	SI232-II	GTZ 3242 020 R0001
Schnittstellenkabel RS232, 2 m, (in Z3231 enthalten)	Z3241	GTZ 3241 000 R0001
METRAWin®10/METRAHit® – Software Update	Z3240	GTZ 3240 000 R0001
Temperaturfühler Pt100 für Oberflächen- und Tauchmessungen, –40 ... +600 °C	Z3409A	GTZ 3409 000 R0002
Temperaturfühler Pt1000 für Messungen in Gasen und Flüssigkeiten, –50 ... +220 °C (für den Service an Haushaltsgeräten)	TF220	Z102A
Ofenfühler Pt100, –50 ... +550 °C	TF550	GTZ 3408 000 R0001
10 Temperaturfühler Pt100 zum Aufkleben, bis –50 ... +550 °C	TS-Chipset	GTZ 3406 000 R0001
Ri-Adapter 200 k Ω /230 V	R200K	Z101A
Gummischutzhülle und Tragriemen	GH18	GTZ 3212 000 R0001
Tragtasche	F829	GTZ 3301 000 R0003
Bereitschaftstasche	F836	GTZ 3302 000 R0001
Hartschalenkoffer	HC20	Z113A
Zangenstromsensor 10 mA ... 100 A, 1 mV/10 mA, Zangenöffnung: 15 mm \varnothing	WZ12B ^{D)}	Z219B

^{D)} Datenblatt verfügbar

Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten

GOSSSEN METRAWATT GMBH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Germany

Member of
GMC Instruments Group

Telefon+49-(0)-911-8602-0
Telefax +49-(0)-911-8602-669
E-Mail info@gmc-instruments.com
www.gmc-instruments.com

GOSSSEN METRAWATT