

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE TRMS-Digital-Multimeter

3-349-350-01  
8/10.12

- Digitale Handmultimeter mit Echteffektivwertmessung  $V_{AC\ TRMS}$ ,  $V_{AC+DC\ TRMS}$ ,  $V_{DC}$ , Hz(A),  $\Omega$ , V $\rightarrow$ +, °C/°F (TC)
- 4½-stellige Anzeige (11 999 Digits), mit Displaybeleuchtung

## METRAHIT | BASE

- Strommessung über Zangenstromsensoren: der Übertragungsfaktor von 1 mV:1 mA bis 1 mV:1 A ist einstellbar und wird in der Anzeige berücksichtigt

## METRAHIT | TECH

- Direkte Strommessung mit erhöhter Genauigkeit sowie Strommessung über Zangenstromwandler und -Sensoren
- Weitbereichs-Kapazitätsmessung

## METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO

- Wechselspannungsmessung zusätzlich „niederohmig“ (1 M $\Omega$ )
- zuschaltbares 1 kHz/-3 dB-Tiefpassfilter

## METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR

- direkte Strommessung 10 nA ...10 A, kurzzeitig 16 A
- Temperaturmessung mit Widerstandsthermometer Pt100(0)
- Weitbereichs-Kapazitätsmessung
- Frequenz- und Tastverhältnismessung an 2...5 V-Signalen bis 1 MHz
- Datenspeicher und bidirektionale Infrarot-Schnittstelle

## METRAHIT | OUTDOOR

- extrem robust, staub- und wasserdichte Ausführung mit Schutzart IP65



## Anwendung

Das Multimeter eignet sich für den universellen Einsatz in der Elektrotechnik, in den Bereichen Elektroinstallation, Labor, Fernmeldewesen, Schulung, usw. Das Gerät ist feldtauglich und besitzt eine interne netzunabhängige Stromversorgung.

## Merkmale

### Drei Buchsen mit Automatischer Buchsen-Sperre (ABS) <sup>1)</sup>

Alle Strommessbereiche werden verwechslungssicher über eine einzige Buchse geführt. Die Automatische Buchsen-Sperre verhindert darüber hinaus den falschen Anschluss der Messleitungen bzw. die falsche Wahl der Messgröße. Damit wird eine Gefährdung des Anwenders, des Gerätes und des Messobjekts durch Fehlbedienung weitestgehend ausgeschlossen.

<sup>1)</sup> patentrechtlich abgesichert (Patent-Nr. DE 10 2005 062 624, US 7,439,725)

### Überlastschutz

Der Überlastschutz schützt das Gerät in allen Messfunktionen bis 1000 V. Spannungen über 1000 V und Ströme über 10 bzw. 16 A werden akustisch signalisiert. Berührunggefährliche Spannungen werden auch bei eingeschaltetem 1 kHz-Tiefpassfilter signalisiert. Die Anzeige FUSE weist bei den Geräten **METRAHIT | X-TRA**, **METRAHIT | OUTDOOR**, **METRAHIT | TECH** und **METRAHIT | PRO** darauf hin, dass die Sicherung für den Strommesseingang defekt ist.

### Effektivwert bei verzerrter Kurvenform

Das angewandte Messverfahren ermöglicht die kurvenformunabhängige Effektivwertmessung TRMS AC und AC+DC für Spannung und Strom (**METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR** bis 20 kHz).

### Zuschaltbares Filter bei V AC-Messung

Bei Bedarf kann ein 1-kHz Tiefpassfilter zugeschaltet werden, z. B. für Messungen der Motorspannung an elektronischen Frequenzumrichtern. Das Eingangssignal wird während der Tiefpassfilterfunktion, von einem Spannungskomparator auf gefährliche Spannungen untersucht.

### Messung von 5-V-Rechteck-Signalen mit METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR

Diese Funktion ermöglicht die Überprüfung von Schaltungen und Übertragungsstrecken durch Frequenz- und Tastverhältnismessung von Pulsen mit einer Amplitude zwischen 2 und 5 V und einer Frequenz zwischen 100 Hz und 1 MHz.

### Analogskala für schnelle Trendanzeige – Bargraph oder Zeiger

Die Analogskala (bei Gleichgrößen zusätzlich mit negativem Achsenabschnitt) ermöglicht eine schnellere Erkennung von Messwertänderungen, als dies über die Digitalanzeige möglich ist. Es kann wahlweise zwischen Bargraph oder Zeiger umgeschaltet werden.

\* Die Zeichengenehmigung durch die VDE-Prüfstelle wurde für folgende Multimeter erteilt: **METRAHIT | X-TRA | TECH | PRO | BASE**


# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

### Automatische/manuelle Messbereichswahl

Die Messgrößen werden mit Drehschalter und Funktionstaste angewählt. Der Messbereich wird automatisch an den Messwert angepasst. Über Taste kann der Messbereich auch manuell eingestellt und fixiert werden.

### Schnelle akustische Durchgangsprüfung

In der Schalterstellung  ist die Prüfung auf Kurzschluss bzw. Unterbrechung möglich. Der Schwellwert für die akustische Signalisierung ist zwischen 1, 10, 20, 30, 40 und 90 Ω einstellbar.

### Automatische Messwertspeicherung \*

Die Funktion „DATA“ bewirkt das automatische Festhalten des digital angezeigten Messwertes nach Stabilisierung. Zusätzlich wird akustisch signalisiert, ob der neue Messwert gegenüber dem ersten Referenzwert um weniger oder mehr als 0,1 % vom Messbereich abweicht.

\* patentrechtlich abgesichert

### Speicherung von MIN/MAX-Werten

Vergleichbar mit der Schleppzeigerfunktion bei einem Analoginstrument speichert das Gerät ab Aktivieren bzw. Rücksetzen der MIN/MAX-Funktion den höchsten und niedrigsten gemessenen Wert. Diese Extremwerte können über das Display abgerufen werden.

### Batterieladestatus – Stromsparschaltung

Der Batterieladestatus wird über vier Symbole 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. **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR**: Die Infrarot-Schnittstelle kann im Stand-By-Betrieb ausgeschaltet werden.

### Schutzhülle für rauen Betrieb

Eine Hülle aus weichem Gummi mit Aufstellbügel und Messspitzenhalterung schützt das Gerät vor Beschädigung bei Stoß und Fall. Durch das Gummimaterial bleibt das Gerät auch bei vibrierender Stellfläche sicher stehen.

### Infrarot-Datenschnittstelle bei METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR

Über die bidirektionale Infrarotschnittstelle lassen sich die Geräte feineinstellen 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 Multimeter 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.

## Angewendete Vorschriften und Normen

IEC/DIN EN 61010 -1 VDE 0411-1	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
DIN EN 60529 DIN VDE 0470-1	Prüfgeräte und Prüfverfahren – Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

## Funktionsübersicht

Funktion	METRAHIT X-TRA / OUTDOOR	METRAHIT TECH	METRAHIT PRO	METRAHIT BASE
V AC / Hz TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	• & 1kHz \ Filter	• & 1kHz \ Filter	• & 1kHz \ Filter	•
V AC TRMS (Ri = 1 MΩ)	• & 1kHz \ Filter	• & 1kHz \ Filter	• & 1kHz \ Filter	—
V AC+DC TRMS (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
V DC (Ri ≥ 9 MΩ)	•	•	•	•
... 1 MHz 5 V AC 	•	—	—	—
Tastverhältnis in %	•	—	—	—
Hz (V AC)	... 100 kHz	... 100 kHz	... 100 kHz	... 100 kHz
Bandbreite V AC	15 Hz ... 20 kHz	15 Hz ... 10 kHz	15 Hz ... 10 kHz	15 Hz ... 1 kHz
A AC / Hz TRMS	100 μA	—	—	—
A AC+DC TRMS	1/10/100 mA 1 A / 10 (16) A	10/100 mA 1 A / 10 (16) A	1 A / 10 (16) A	—
A DC	—	—	—	—
Sicherung	10 A/1000 V	10 A/1000 V	10 A/1000 V	—
Übertragungsfaktor 	—	•	—	•
A AC  / Hz TRMS	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
A AC+DC  TRMS	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
A DC 	—	mV/A mA/A	—	mV/A Ri = 1 MΩ
Hz (A AC)	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz	... 30 kHz
Widerstand Ω	•	•	•	•
Durchgang 	•	•	•	•
Diode ... 5,1 V 	•	•	•	•
Temperatur TC (K)	•	•	•	•
Temperatur RTD	•	—	—	—
Kapazität 	•	•	—	—
MIN/MAX/Data Hold	•	•	•	•
Speicher 4 MBit <sup>1)</sup>	•	—	—	—
IR-Schnittstelle	•	—	—	—
Netzteiladapterbuchse	•	—	—	—
Schutzart	IP52 / IP65	IP52	IP52	IP52
Messkategorie	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV	1000 V CAT III 600 V CAT IV

<sup>1)</sup> für 15.400 Messwerte, Speicherrate einstellbar zwischen 0,1 s und 9 h

## Lieferumfang

- Multimeter
- Paar Sicherheitsmessleitungen (1,5 m) mit 4-mm-Prüfspitzen, 1000 V CAT III, 600 V CAT IV (KS17-2)
- Batterien 1,5 V, Typ AA
  - Kurzbedienungsanleitung Deutsch/Englisch
  - CD-ROM, Inhalt: Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch
  - DAkKS-Kalibrierschein
  - Gummischutzhülle (nur **METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR**)

## Freiwillige Herstellergarantie

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

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

### Technische Kennwerte

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsendwert		Eingangsimpedanz		Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen			Überlastbarkeit <sup>2)</sup>		
		11999	1199	$\approx$	$\sim / \approx$	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$	Wert	Zeit	
V	100 mV	10 $\mu$ V		$\geq 9 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,09 + 5 mit ZERO	1 + 30 (> 300 D) <sup>1)</sup>	1 + 30 (> 300 D) <sup>1)</sup>	1000 V DC AC eff Sinus	dauernd	
	1 V	100 $\mu$ V		$\geq 9 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)			
	10 V	1 mV		$\geq 9 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)			
	100 V	10 mV		$\geq 9 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,05 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)			
	1000 V	100 mV		$\geq 9 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,09 + 3	0,5 + 9 (> 200 D)	1 + 30 (> 300 D)			
				Spannungsabfall ca. bei Endwert MB		$\approx$	$\sim$ <sup>10)</sup>	$\approx$ <sup>10)</sup>			
A X-TRA OUTDOOR PRO	100 $\mu$ A	10 nA		12 mV	12 mV	0,5 + 5	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	0,2 A	dauernd	
	1 mA	100 nA		120 mV	120 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	10 mA	1 $\mu$ A		16 mV	16 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	100 mA	10 $\mu$ A		160 mV	160 mV	0,5 + 3	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	1 A	100 $\mu$ A		40 mV	40 mV	0,9 + 10	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
A TECH	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,9 + 10	1,5 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)	10 A: $\leq 5 \text{ min}$ <sup>11)</sup> 16 A: $\leq 30 \text{ s}$ <sup>11)</sup>	dauernd	
	100 mA	10 $\mu$ A		16 mV	16 mV	0,1 + 5	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	100 mA	10 $\mu$ A		160 mV	160 mV	0,1 + 5	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	1 A	100 $\mu$ A		40 mV	40 mV	0,9 + 10	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,9 + 10	1 + 10 (> 200 D)	1,5 + 30 (> 200 D)			
Faktor 1:1/10/100/1000		Eingang		Eingangsimpedanz							
A TECH	0,1/1/10/100 A	100 mA		Strommesseingang (Buchse $\text{A}$ )		Spezifikation siehe Strommessbereiche A (TECH)			Messeingang 0,2 A dauernd 10 A: 5 min		
	1/10/100/1000 A	1 A				zuzüglich Fehler Zangenstromwandler					
A TECH BASE	0,1/1/10/100 A	100 mV		Spannungsmesseingang TECH: (Buchse V) $R_i = 1 \text{ M}\Omega/9 \text{ M}\Omega$ BASE: (Buchse $\text{V}$ ) $R_i = 1 \text{ M}\Omega$		$\pm(0,5 \% \text{ v. MW} + 10 \text{ D})$	$\pm(1 \% \text{ v. MW} + 30 \text{ D})$ > 300 D	$\pm(1 \% \text{ v. MW} + 30 \text{ D})$ > 300 D	Messeingang 1000 V eff	max. 10 s	
	1/10/100/1000 A	1 V				zuzüglich Fehler Zangenstromsensor					
$\Omega$	100 $\Omega$	10 m $\Omega$		Leerlaufspannung	Messstrom bei Endwert MB	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$			1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s	
	1 k $\Omega$	100 m $\Omega$		< 1,4 V	ca. 300 $\mu$ A	0,2 + 5 mit Funktion ZERO aktiv					
	10 k $\Omega$	1 $\Omega$		< 1,4 V	ca. 250 $\mu$ A	0,2 + 5					
	100 k $\Omega$	10 $\Omega$		< 1,4 V	ca. 100 $\mu$ A	0,2 + 5					
	1 M $\Omega$	100 $\Omega$		< 1,4 V	ca. 12 $\mu$ A	0,2 + 5					
	10 M $\Omega$	1 k $\Omega$		< 1,4 V	ca. 1,2 $\mu$ A	0,2 + 5					
	40 M $\Omega$	10 k $\Omega$		< 1,4 V	ca. 125 nA	0,5 + 10					
	40 M $\Omega$	10 k $\Omega$		< 1,4 V	ca. 20 nA	2,0 + 10					
$\rightarrow$ )	100 $\Omega$	—	0,1 $\Omega$	ca. 8 V	ca. 1 mA konst.	3 + 5					
$\rightarrow$ )	5,1 V <sup>3)</sup>	—	1 mV	ca. 8 V	ca. 1 mA konst.	0,5 + 3					
F X-TRA OUTDOOR TECH	10 nF	10 pF		Entladewiderstand	$U_{0 \text{ max}}$	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$			1000 V DC AC eff Sinus	max. 10 s	
	100 nF	100 pF		10 M $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup> mit Funktion ZERO aktiv					
	1 $\mu$ F	1 nF		100 k $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup>					
	10 $\mu$ F	10 nF		12 k $\Omega$	0,7 V	1 + 6 <sup>4)</sup>					
	100 $\mu$ F	100 nF		3 k $\Omega$	0,7 V	5 + 6 <sup>4)</sup>					
1000 $\mu$ F	1 $\mu$ F		3 k $\Omega$	0,7 V	5 + 6 <sup>4)</sup>						
Hz (V) Hz (A) Hz (A>C) Hz (V) Hz (A) MHz X-TRA OUTDOOR %	100,00 Hz	0,01 Hz			$f_{\text{min}}$ <sup>5)</sup>	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$			Hz (V) <sup>6)</sup> , Hz(A>C) <sup>6)</sup> , 1000 V Hz (A): <sup>7)</sup>	max. 10 s	
	1,0000 kHz	0,1 Hz			1 Hz	0,05 + 3 <sup>8)</sup>					
	10,000 kHz	1 Hz				10 Hz					
	100,00 kHz	10 Hz				10 Hz					
	30,00 kHz	10 Hz									
100 Hz ... 1 MHz	0,01 ... 100 Hz				1 ... 100 Hz	0,05 + 3	> 2 V ... 5 V				
X-TRA OUTDOOR	2,0 ... 98 %	—	0,01 %	100 Hz ... 1 kHz	1 Hz	0,1 v. MB	> 2 V ... 5 V				
	5,0 ... 95 %	—	0,01 %	... 10 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz	> 2 V ... 5 V				
	10 ... 90 %	—	0,01 %	... 100 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz	> 2 V ... 5 V				
°C/°F	Pt 100 X-TRA OUTD.	-200,0 ... +850,0 °C	0,1 °C			$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$			1000 V DC/AC eff Sinus	max. 10 s	
	Pt 1000 X-TRA OUTD.	-150,0 ... +850,0 °C				0,3 + 15 <sup>9)</sup>					
	K (NiCr-Ni)	-250,0 ... +1372,0 °C				1% + 5 K <sup>9)</sup>					

1) Werte < 200 Digit werden im mV-Bereich unterdrückt

2) bei 0 ° ... + 40 °C

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

4) Angabe gilt für Messungen an Folienkondensatoren

5) niedrigste messbare Frequenz bei sinusförmigem Messsignal symmetrisch zum Nullpunkt

6) Überlastbarkeit des Spannungs-Messeingangs:

7) Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max.  $3 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$  für  $U > 100 \text{ V}$

8) Überlastbarkeit des Strom-Messeingangs: max. Stromwerte siehe Strommessbereiche

9) Eingangsempfindlichkeit Signal Sinus 10 % bis 100 % v. MB

10) zuzüglich Fehlerabweichung

11) bei kurzgeschlossenen Prüfpitzen Restwert 1 ... 30 D im Nullpunkt bedingt durch TRMS-Wandler. Einflüsse der Frequenz siehe Seite 4

12) Ausschaltdauer > 30 min und  $T_A \leq 40 \text{ °C}$

Legende: D = Digit, v. MB = vom Messbereich, v. MW = vom Messwert

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

### Interne Uhr

Zeitformat	TT.MM.JJJJ hh:mm:ss
Auflösung	0,1 s
Genauigkeit	±1 min/Monat
Temperatureinfluss	50 ppm/K

### Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich <sup>1)</sup>	Einflüsseffekt (...% v. MW + ... D) / 10 K
Temperatur	-10 °C ... +21 °C und +25 °C ... +50 °C	V $\overline{=}$	0,2 + 10
		V $\sim$	0,4 + 10
		100 $\Omega$ ... 1 M $\Omega$	0,5 + 10
		> 1 M $\Omega$	1 + 10
		mA/A $\overline{=}$	0,5 + 10
		mA/A $\overline{\neq}$	0,8 + 10
		10 nF ... 100 $\mu$ F	1 + 5
		Hz	0,2 + 10
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 10
°C/°F Thermoelement K	0,2 + 10		

<sup>1)</sup> Mit Nullpunkteinstellung

Einflussgröße	Messgröße/ Messbereich	Einflussbereich	Eigenunsicherheit <sup>3)</sup> ± (... % v. MW + ... D)		
			METRAHIT   X-TRA METRAHIT   OUTDOOR METRAHIT   TECH METRAHIT   PRO	METRAHIT   BASE	
Frequenz	V <sub>AC</sub>	100,00 mV	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30	3 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 30	3 + 30
		1,0000 V ... 100,00 V	> 1 kHz ... 10 kHz	3 + 30	—
			> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
		1000,0 V <sup>2)</sup>	> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 9	3 + 9
			> 1 kHz ... 10/20kHz <sup>4)</sup>	3 + 9	—
	A <sub>AC</sub>	100,00 $\mu$ A ... 10,0000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 9	3 + 9
			> 65 Hz ... 10 kHz	3 + 10	—
		A <sub>AC</sub> $\overline{\neq}$	100 mV / 1 V / 10 V	> 65 Hz ... 1 kHz	—

<sup>2)</sup> Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max.  $3 \times 10^6$  V x Hz für U > 100 V

<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 Messbereiches.

<sup>4)</sup> METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR: Frequenzgang bis 20 kHz,  
METRAHIT | TECH: Frequenzgang bis 10 kHz,  
METRAHIT | PRO: Frequenzgang bis 10 kHz,  
METRAHIT | BASE: Frequenzgang bis 1 kHz

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

<sup>5)</sup> Ausgenommen sinusförmige Kurvenform

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

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Dämpfung
Gleichtakt- störspannung	Störgröße max. 1000 V $\sim$ 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\overline{=}$	> 120 dB
		1 V $\sim$ , 10 V $\sim$	> 80 dB
		100 V $\sim$	> 70 dB
		1000 V $\sim$	> 60 dB
Serien- störspannung	Störgröße V $\sim$ , jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 1000 V $\sim$ , 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\overline{=}$	> 50 dB
		V $\sim$	> 110 dB

### Referenzbedingungen

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

### Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V $\overline{=}$ , V $\sim$ AV $\overline{=}$ , A $\sim$	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichsendwertes
100 $\Omega$ ... 1 M $\Omega$	2 s	
10/40 M $\Omega$	5 s	
Durchgang °C (Pt 100)	< 50 ms max. 3 s	
$\rightarrow$	1,5 s	von $\infty$ auf 50 % des Messbereichsendwertes
10 nF ... 100 $\mu$ F	max. 2 s	
1 000 $\mu$ F > 10 Hz	max. 7 s 1,5 s	

### Datenschnittstelle (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

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 – Auslesen gespeicherter Messdaten

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


### Gerätewertspeicher (nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

Speichergöße	4 MBit / 540 kB für ca. 15.400 Messwerte mit Datum- und Uhrzeitangabe
--------------	--

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

### Stromversorgung

Batterie	2 x 1,5 V Mignonzellen (2 x AA-Size) Alkali-Mangan-Zellen nach IEC LR6 (NiMH-Akku 2 x 1,2 V möglich)
Betriebsdauer	mit Alkali-Mangan-Zellen: ca. 200 Std.
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	(nur <b>METRAHIT   X-TRA   OUTDOOR</b> ) Bei eingestecktem Netzteiladapter NA   <b>X-TRA</b> werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden.


### 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	mit je 4 Unterteilstrichen 1 Balken/Zeiger entspricht 500 Digits in der Digitalanzeige
Polaritätsanzeige	mit automatischer Umschaltung
Überlaufanzeige	durch Symbol „  “
Messrate	40 Messungen/s und Anzeigefresh

#### digital

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern / 15 mm
Stellenzahl	4½-stellig $\geq$ 11999 Schritten
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt $\geq$ 12000 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

### Akustische Signalisierung

bei Spannung	oberhalb von 1000 V Intervallton
bei Strom	oberhalb von 10 A Intervallton oberhalb von 16 A Dauerton

### Sicherung für METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO

Schmelzsicherung	FF (UR) 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schaltvermögen 30 kA bei 1000 V AC/DC; schützt den Strommesseingang in den Bereichen 100 $\mu$ A bis 10 A
------------------	--

### Elektrische Sicherheit

gemäß IEC 61010-1:2001/VDE 0411-1:2002

Schutzklasse	II	
Messkategorie	III	IV
Arbeitsspannung	1000 V	600 V
Verschmutzungsgrad	2	
Prüfspannung	6,7 kV~	

### Elektromagnetische Verträglichkeit EMV

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

### Umgebungsbedingungen

Genauigkeitsbereich	0 °C ... +40 °C
Arbeitstemperaturen $T_A$	-10 °C ... +50 °C
Lagertemperaturen	-25 °C ... +70 °C (ohne Batterien)
relative Luftfeuchte	40 ... 75%, Betauung ist auszuschließen nur <b>METRAHIT   OUTDOOR</b> : max. 96%
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

### Mechanischer Aufbau

Gehäuse	schlagfester Kunststoff (ABS)
Abmessungen	200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle)
Gewicht	ca. 0,35 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse: IP 52 (Druckausgleich durch Gehäuse)

Erweiterung für **METRAHIT | OUTDOOR**:  
Gehäuse: IP 65

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
5	staubgeschützt	2	Tropfen (15° Neigung)
6	staubdicht	5	Strahlwasser

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

### Zubehör für Betrieb an PCs

(nur METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR)

#### Schnittstellenadapter für USB-Anschluss

Der bidirektionale Schnittstellenadapter USB | X-TRA hat folgende Funktionen:

- Einstellen des METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR vom PC aus.
- Life-Messdaten zum PC übertragen.
- Daten aus dem Speicher des METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR auslesen.

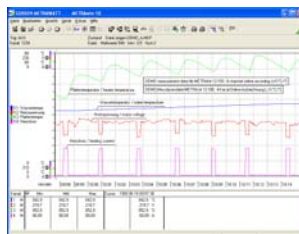
Der Adapter benötigt keine separate Spannungsversorgung. Seine Baudrate beträgt 38400 Baud.

Zum Lieferumfang gehört eine CD-ROM mit den aktuellen Treibern für Windows-basierte Betriebssysteme.

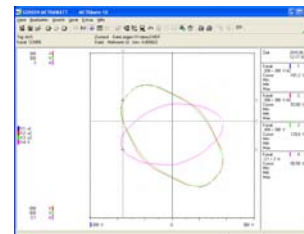


Zur Analyse der online aufgezeichneten oder aus dem Gerätespeicher eingelesenen Messdaten lassen sich diese in verschiedenen Ansichten darstellen:

#### Y(t)-Schreiber-Darstellung für maximal 6 Kanäle



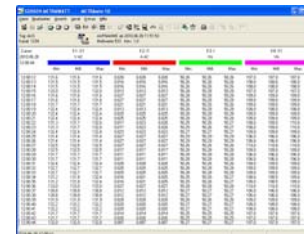
#### XY-Schreiber-Darstellung für maximal 4 Kanäle



#### Multimeter-Darstellung für maximal 4 Kanäle



#### Tabellendarstellung für maximal 10 Kanäle



### Software METRAwin® 10/METRAHit®

Die PC-Software METRAwin® 10/METRAHit® ist ein mehrsprachiges Messdatenerfassungs-Programm für die zeitbezogene Aufzeichnung, Visualisierung, Auswertung und Protokollierung der Messwerte aus den Multimetern der Serie METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR.

Die Kommunikation zwischen PC und Messgerät(en) erfolgt über die angebotenen Schnittstellen- bzw. Speicheradapter. Auch das Zwischenschalten von Telefonmodems ist möglich.

Abhängig vom Gerätetyp sind eine oder mehrere der folgenden Betriebsarten möglich:

- **Gerät parametrieren**  
Ferneinstellen und -abfragen von gerätespezifischen Funktionen und Parametern wie z. B. Messfunktion, -bereich, Speicherparameter. Häufig benötigte Geräteeinstellungen können zur vereinfachten Bedienung in spezifischen Konfigurationsdateien niedergelegt werden.
- **Online-Aufzeichnung von Messdaten**  
Einlesen, Anzeigen und Registrieren der vom angeschlossenen Gerät gegenwärtig gemessenen „Live“-Messdaten.
  - Anzahl Messkanäle maximal 10
  - Aufzeichnungsstart manuell/messwertgetriggert/uhrzeitgetriggert
  - Registriermodus > zeitgesteuert  
mit Abtastintervall 0,05 s\* ... 1 s ... 60 min  
> manuell gesteuert  
> messwertgesteuert bei Grenzwert-/Delta-Überschreitung
  - Aufzeichnungsdauer max. 10 Millionen Intervalle

\* Je nach Gerätetyp, Messfunktion, Anzahl der Messkanäle und Art der Kommunikationsverbindung (z. B. via Modem) sind Abtastintervalle unter 1 s nicht nutzbar.

- **Speicherdaten auslesen und visualisieren**  
Sofern vom Gerät unterstützt: Einlesen und Anzeigen der „offline“ im Gerätespeicher aufgezeichneten Messdaten.

#### Systemvoraussetzungen

METRAwin 10 (ab Version 5.3) ist auf IBM-kompatiblen PCs lauffähig unter den Betriebssystemen Microsoft Windows® XP, VISTA und 7.

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE TRMS-Digital-Multimeter

## Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
<b>Multimeter METRAHIT   X-TRA, METRAHIT   OUTDOOR, METRAHIT   TECH, METRAHIT   PRO und METRAHIT   BASE</b>		
4½-stellige (12000 Digit) TRMS Multimeter mit Gleich-, Wechsel- und Mischspannungsmessung (Echtheffektivwerte), Frequenzmessung, Widerstandsmessung, Durchgangsprüfung, Diodenmessung, Temperaturmessung mit Typ K Thermoelementen LC-Display mit 15 mm großen Ziffern, analogem Bargraph und Hintergrundbeleuchtung Messkategorien 600 V/CAT IV, 1000 V/CAT III		
Alle Multimeter inklusive Messkabelsatz KS17-2, zwei Mignonzellen, Kurzbedienungsanleitung, CD-ROM, DAKS-Kalibrierschein		
Modell wie oben mit zusätzlicher Gleich-, Wechsel- und Mischstrommessung (Echtheffektivwerte), zusätzliche Weitbereichs-Kapazitätsmessung, Präzisionstemperaturmessung mit Platin-Widerstandsthermometern P100 oder Pt1000, Frequenz- und Tastverhältnismessung, mit Netzteilbuchse und IR-Schnittstelle, Datenspeicher 4 MB, inklusive Gummischutzhülle	<b>METRAHIT   X-TRA</b>	M240A
Sondermodell in limitierter Auflage (100 Stück) mit elegantem silber Finish in einer Holzschatulle	<b>METRAHIT   X-TRA limited edition</b>	M240X
Extrem robustes, wasserdichtes Multimeter für den Feldeinsatz (IP65) mit den Funktionen <b>METRAHIT   X-TRA</b>	<b>METRAHIT   OUTDOOR</b>	M2400
Modell wie oben mit zusätzlicher Gleich-, Wechsel- und Mischstrommessung (Echtheffektivwerte), zusätzliche Weitbereichs-Kapazitätsmessung, mit zusätzlicher Strommessung über Zangenstromwandler oder -Sensoren mit Strom- oder Spannungsausgang, jeweils mit einstellbaren Übertragungsfaktoren	<b>METRAHIT   TECH</b>	M243A
Modell wie oben inklusive Gummischutzhülle	<b>METRAHIT   TECH+GH</b>	M243E
Modell wie oben, mit zusätzlicher Gleich-, Wechsel- und Mischstrommessung (Echtheffektivwerte)	<b>METRAHIT   PRO</b>	M242A
Messkoffer HC20 mit TRMS-Multimeter <b>METRAHIT   PRO</b> und AC-Stromwandler WZ12A	<b>METRAHIT   PRO Set</b>	M242D
Modell wie oben inklusive Gummischutzhülle	<b>METRAHIT   PRO+GH</b>	M242E
Modell wie oben, statt mit direkter Strommessung mit Strommessung über Stromzangensensoren mit Spannungsausgang (siehe Zubehör) und einstellbaren Übertragungsfaktoren.	<b>METRAHIT   BASE</b>	M241A
<b>Zubehör für Betrieb an PCs (nur für METRAHIT   X-TRA   OUTDOOR)</b>		
Bidirektionaler Schnittstellenadapter IR/USB	<b>USB   X-TRA</b>	Z216C
Software <b>METRAwin 10</b>	<b>METRAwin 10</b>	GTZ3240000R0001
<b>Zubehör für Temperaturmessung über Widerstandsthermometer (nur METRAHIT   X-TRA   OUTDOOR)</b>		
Temperaturfühler Pt100 für Oberflächen- und Tauchmessungen, -40 ... +600 °C	Z3409	GTZ3409000R0001
Temperaturfühler Pt1000 für Messungen in Gasen und Flüssigkeiten, -50 ... +220 °C	TF220	Z102A
Ofenfühler Pt100, -50 ... +550 °C	TF550	GTZ3408000R0001
10 Temperaturfühler Pt100 zum Aufkleben, bis -50 ... +550 °C	TS-Chipset	GTZ3406000R0001
<b>Ersatzsicherung (nur METRAHIT   X-TRA   OUTDOOR   TECH   PRO)</b>		
Sicherungseinsatz (10 Stück)	FF (UR) 10 A / 1000 V AC/DC	Z109L

Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
<b>Zubehör</b>		
Netzteiladapter (nur für <b>METRAHIT   X-TRA   OUTDOOR</b> )	NA   <b>X-TRA</b>	Z218G
Gummi-Schutzhülle und Tragriemen	GH   <b>X-TRA</b>	Z104C

## Zubehör für Transport

### Cordura-Gürteltasche HitBag

für Multimeter der Serie **METRAHIT |** (mit/ohne Gummischutzhülle) und METRAport



### Hartschalenkoffer HC20

für Multimeter (mit und ohne Gummischutzhülle) sowie Zubehör



### Bereitschaftstasche F836

für Multimeter (ohne Gummischutzhülle) und Zubehör



### Tragtasche F829

für Multimeter (mit und ohne Gummischutzhülle) sowie Zubehör



Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
Kunstleder-Tragtasche für <b>METRAHIT  </b> und METRAmax	F829	GTZ3301000R0003
Cordura-Gürteltasche für Multimeter der Serie <b>METRAHIT  </b> und METRAport	HitBag	Z115A
Kunstleder-Bereitschaftstasche mit Kabelfach	F836	GTZ3302000R0001
Bereitschaftstasche für 2 <b>METRAHIT  </b> , 2 Adapter und Zubehör	F840	GTZ3302001R0001
Hartschalenkoffer für ein <b>METRAHIT  </b> und Zubehör	HC20	Z113A
Hartschalenkoffer für zwei <b>METRAHIT  </b> und Zubehör	HC30	Z113B

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie:

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

# METRAHIT | X-TRA | OUTDOOR | TECH | PRO | BASE

## TRMS-Digital-Multimeter

Zubehör für Strommessung									geeignet für METRAHIT		
Alle Stromsensoren/-wandler besitzen ein Anschlusskabel (1,2 ... 1,5 m Länge) mit 4-mm-Sicherheits-Bananensteckern									BASE	X-TRA OUTD. TECH PRO	X-TRA OUTD. PRO
Typ	Bezeichnung	Messbereich	Mess-kategorie	max. Leiter $\varnothing$	Übertragungs-faktor	Frequenz-be-reich	Eigenunsicherheit $\pm$ (% v. M. + ...)	Artikel-nummer			
<b>DC-/AC-Stromsensoren mit Spannungsausgang</b>											
CP30	DC-/AC-Zangenstromsensor mit Batteriebetrieb (30 h)	5 mA ... 30 A	300 V / CAT III	25 mm	100 mV/A	DC...20 kHz (-1dB)	1 % + 2 mA	Z201B	●	●	◆
CP330	DC-/AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen, Batteriebetrieb (30 h)	0,5 ... 30 A 5 ... 300 A	300 V / CAT III	25 mm	10 mV/A; 1 mV/A	DC...20 kHz (-3 dB)	1 % + 50 mA 1 % + 100 mA	Z202B	●	●	◆
CP1100	DC-/AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen, Batteriebetrieb (30 h)	0,5 ... 100 A 5 ... 1000 A	300 V / CAT III	32 mm	10 mV/A; 1 mV/A	DC...20 kHz (-1dB)	1 % + 100 mA 1 % + 500 mA	Z203B	●	●	◆
Z13B	DC-/AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen, Batteriebetrieb (50 h)	0,2 ... 40 A~/60 A~; 0,5 ... 400 A~/600A~	300 V / CAT IV	50 mm	10 mV/A; 1 mV/A	DC...65 Hz ... 10 kHz	1,5 % 2,0 %	Z213B	●	●	◆
<b>AC-Stromsensoren mit Spannungsausgang</b>											
WZ12B	AC-Zangenstromsensor	10 mA~ ... 100 A~	300 V / CAT III	15 mm	100 mV/A	45...65 ... 500 Hz	1,5 % + 0,1 mA	Z219B	●	●	◆
WZ12C	AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen	1 mA~ ... 15 A~; 1 ... 150 A~	300 V / CAT III	15 mm	1 mV/mA; 1 mV/A	45...65 ... 400 Hz	3 % + 0,15 mA; 2 % + 0,1 A	Z219C	●	●	◆
WZ11B	AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen	0,5 ... 20 A~; 5 ... 200 A~	600 V / CAT III	20 mm	100 mV/A; 10 mV/A	30...48...65 ... 500 Hz	1 ... 3 %	Z208B	●	●	◆
Z3512A	AC-Zangenstromsensor mit 4 Messbereichen	1mA ... 1/10/100/ 1000 A~	600 V / CAT III	52 mm	1 V/A;100mV/A; 10 mV/A; 1 mV/A	10...48...65 ... 3 kHz	0,5 ... 3 %; 0,2 ... 1 %	Z225A	●	●	◆
METRA-FLEX3000	Flexibler AC-Stromsensor mit 3 Messbereichen, Batteriebetrieb (2000 h)	0,5 ... 30 A, 0,5 ... 300 A, 5 ... 3000 A	1000 V CAT III 600 V CATIV	Länge 610 mm	100 mV/A, 10 mV/A, 1 mV/A	10 Hz ... 20 kHz	1% + 0,1 A 1% + 0,1 A 1% + 1 A	Z207E	●	●	◆
METRA-FLEX300M	Flexibler Miniatur-AC-Stromsensor mit 3 Messbereichen, Batteriebetrieb (150 h)	1 ... 3 A, 1 ... 30 A, 5 ... 300 A	1000 V CAT III 600 V CATIV	Länge 160 mm	1 V/A, 100 mV/A, 10 mV/A	20 Hz ... 100 kHz	1% + 0,2 A 1% + 0,2 A 1% + 1 A	Z207M	●	●	◆
<b>AC-Stromwandler mit Stromausgang</b>											
WZ12A	AC-Zangenstromwandler	15 ... 180 A~	300 V / CAT III	15 mm	1 mA/A	45...65 ... 400 Hz	3 %	Z219A	—	●	◆
WZ12D	AC-Zangenstromwandler	30 mA ... 150 A~	300 V / CAT III	15 mm	1 mA/A	45...65 ... 500 Hz	2,5 % + 0,1 mA	Z219D	—	●	◆
WZ11A	AC-Zangenstromwandler	1 ... 200 A~	600 V / CAT III	20 mm	1 mA/A	48...65 ... 400 Hz	1 ... 3 %	Z208A	—	●	◆
Z3511	AC-Zangenstromwandler	4 ... 500 A~	600 V / CAT III	30 x 63 mm	1 mA/A	48...65 ... 1 kHz	3 % + 0,4 A	GTZ3511 000R0001	—	●	◆
Z3512	AC-Zangenstromwandler	0,5 ... 1000 A~	600 V / CAT III	52 mm	1 mA/A	30...48...65 ... 5 kHz	0,5 % ... 0,7 %	GTZ3512 000R0001	—	●	◆
Z3514	AC-Zangenstromwandler	1 ... 2000 A~	600 V / CAT III	64 x 150 mm	1 mA/A	30...48...65 ... 5 kHz	0,5 % + 0,1 A	GTZ3514 000R0001	—	●	◆
<b>Nebenwiderstände für Multimeter ohne direkte Strommessung</b>											
NW300mA	Ansteckbarer Nebenwiderstand, vergossen 1 $\Omega$	0 ... 300 mA	300 V / CAT III	—	1 mV/mA	DC...10 kHz	0,5 %	Z205C	●	●	◆
NW3A	Ansteckbarer Nebenwiderstand, vergossen 0,1 $\Omega$	0 ... 3 A	300 V / CAT III	—	100 mV/A	DC...10 kHz	0,5 %	Z205B	●	●	◆

● mit einstellbarem Übertragungsfaktor 1: 1 / 10 / 100 / 1000

◆ ohne einstellbaren Übertragungsfaktor

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

 GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH  
Südwestpark 15  
90449 Nürnberg • Germany

Telefon+49 911 8602-111  
Telefax+49 911 8602-777  
E-Mail info@gossenmetrawatt.com  
www.gossenmetrawatt.com