

METRAHIT | ENERGY

TRMS SYSTEM Multimeter

- Digitales Handmultimeter mit **Echtheffektivwertmessung** unter anderem mit: VAC TRMS, VAC+DC TRMS Bandbreite 100 kHz, VDC, dB, Hz(V), Hz(A), Ω , μF , $V \rightarrow +$, $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ (TC/RTD)
- **Leistungsmessung** (W, VAR, VA, PF): Wirk-, Blind- und Scheinleistung und deren Extremwerte, Leistungsfaktor
- **Energiemessung** (Wh, VARh, VAh): Wirk-, Blind-, Scheinenergie, Leistungsmittelwert mit einstellbarem Betrachtungszeitraum und deren Maximalwert
- **Netzqualitätsanalyse**: Registrierung von Über-/Unterspannungen, Dips, Swells, Spannungspeaks und -transienten in Netzen mit 0, 50, 60 Hz
- **Oberschwingungsanalyse**: Effektivwerte und Verzerrungsanteile bis zur 15. Harmonischen bei 16,7/50/60/400 Hz
- **Sondermessfunktionen**: Crestfaktor CF, Leitfähigkeit nS, Niederohm R_{SL} , Tastverhältnis %, Kabellänge km
- Auflösung von 60000 Digits, **Dreifachanzeige** mit zuschaltbarer Displaybeleuchtung für schwierige Lichtverhältnisse
- Zuschaltbares 1 kHz/-3 dB-Tiefpassfilter
- Direkte Strommessung 10 nA ... 10 A, kurzzeitig 16 A sowie Strommessung über Zangenstromwandler und -Sensoren, das Übersetzungsverhältnis wird in der Anzeige berücksichtigt
- großer Messdatenspeicher für bis zu 300000 Messwerte
- **Komplette Fernsteuerbarkeit** des Gerätes ohne Drehschalterbetätigung oder Strombuchsenwechsel

CAT IV


DKD

DKD-Kalibrierschein serienmäßig

QUALITÄTSMANAGEMENTSYSTEM


 DQS-zertifiziert nach
 DIN EN ISO 9001:2000
 Reg.-Nr. 1262


Anwendung

Das Leistungs-Multimeter ist absolut robust und zuverlässig mit einem Gehäuse aus schlagfestem ABS Kunststoff. Mit der Auflösung von 60000 Digits und mit über 35 verschiedenen Messfunktionen ist es für den professionellen Einsatz entwickelt worden.

Merkmale

Leistungs- und Energiemessung

Das **METRAHIT ENERGY** ist ein kompaktes Einphasen-Leistungsmessgerät für Gleich- und Wechselstrom. Der Strompfad kann direkt oder über Stromwandler angeschlossen werden. Bei Anschluss eines Stromwandlers an das Multimeter (mA/A-Eingang) werden sämtliche Strom- und Leistungsanzeigen entsprechend dem eingestellten Übersetzungsverhältnis mit dem richtigen Wert dargestellt.

Die universelle Leistungsmessung umfasst die Messfunktionen Wirk-, Blind-, Scheinleistung, Leistungsfaktor und Energie. Darüber hinaus kann über eine vorgegebene Periode (z. B. 15 min) der Leistungsmittelwert gebildet und dessen Maximum mit Zeitpunkt registriert werden. Geeignete AC-Stromwandler mit Stromausgang finden Sie auf Seite 10.

Netzqualitätsanalyse

Das **METRAHIT ENERGY** bietet eine bei Handmultimetern einzigartige Funktion zur Erfassung und Aufzeichnung von Netzstörungen. Diese ermöglicht die gleichzeitige, kontinuierliche Aufzeichnung des Spannungsverlaufs und ereignisgetriggerte Registrierung folgender Störungsarten:

- Unter- und Überspannung mit Startzeit, Dauer und Extremwert
- Unter- bzw. Überspannung des Halbperiodeneffektivwertes (DIPs und SWELLS) mit Startzeit, Dauer und minimalem/maximalem Wert
- Momentanwertüberschreitungen ≥ 1 ms (PEAK) mit Zeitpunkt und Maximalwert
- Steile Transienten mit 0,5 ... 5 μs Anstiegszeit im Bereich 200 ... 1000 V mit Zeitpunkt, relativen Spannungswert und dem vorherigen 1 ms Momentanwert

Oberschwingungsanalyse

In den Schalterstellungen $\overline{\text{L}}$ und Strommessung (A) wird mit 32 Abtastwerten pro Netzperiode (16,7, 50, 60 oder 400 Hz einstellbar) etwa einmal pro Sekunde eine Oberschwingungsanalyse durchgeführt.

Die FFT (Fast Fourier Transformation) liefert dabei die Schwingungen bis zur 15. Harmonischen. Berechnet werden daraus die Effektivwerte der Grundschwingungen (HD 1) und der einzelnen Oberschwingungen (HD 2 ... 15) sowie der Gesamtverzerrungen (THD). Angezeigt werden jeweils Effektivwerte und harmonische Anteile (Effektivwerte bezogen auf Effektivwert der Grundschwingung). Die Oberschwingungsanalyse ist auch für die Zangenstrommessung verfügbar.

Komfortable Dreifachanzeige

Der aktuelle Messwert und bis zu zwei weitere Werte werden gleichzeitig angezeigt, z. B.:

- Extremwert mit Datum und Uhrzeit
- Frequenz und Effektivwert der AC-Messspannung

oder bei Leistungsmessung:

- aktuelle Messwerte von Wirkleistung, Spannung und Strom
- Höchstwert der Periodenleistung mit Datum und Uhrzeit

Anwender- und Überlastschutz

Berührungsgefährliche Wechselspannungen größer als 30 V und Gleichspannungen größer als 35 V werden optisch signalisiert.

Der Überlastschutz schützt das Gerät in allen Messfunktionen bis 600 V. Spannungen über 600 V und Ströme über 10 bzw. 16 A werden akustisch signalisiert.

Berührungsgefährliche Spannungen werden auch bei eingeschaltetem 1 kHz-Tiefpassfilter signalisiert.

Die Anzeige FUSE weist darauf hin, dass die Sicherung für den Strommesseingang defekt ist.

Bei anliegender berührungsgefährlicher Spannung wird der Wechsel zwischen hoch- und niederohmigen Messfunktionen verhindert.

Drei Buchsen mit Automatischer Buchsen-Sperre (ABS) *

Alle Strommessbereiche werden verwechslungssicher über eine einzige Buchse geführt. „Autorange“ besteht über alle Strommessbereiche.

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.

Ausnahmen bilden die Schalterstellungen W bzw. Wh und A.

* patentrechtlich abgesichert (Patent-Nr. DE 10 2005 062 624, US 7,439,725)

Effektivwert bei verzerrter Kurvenform

Das angewandte Messverfahren ermöglicht die kurvenformunabhängige Effektivwertmessung TRMS AC und AC+DC für Spannung bis 100 kHz und Strom (bis 10 kHz und bis CF = 10).

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 Komparator hinsichtlich gefährlicher Spannungen überwacht und ggf. ein Hochspannungssymbol angezeigt.

Messung von 5-V-Rechteck-Signalen

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 1 Hz und 1 MHz.

Schnelle akustische Durchgangsprüfung

In der Schalterstellung $\square 1$) ist die Prüfung auf Kurzschluss bzw. Unterbrechung möglich. Der Schwellwert für die akustische Signalisierung ist zwischen 1, 10, 20 ... 500 Ω in 10 Ohm-Schritten einstellbar.

Automatische/manuelle Messbereichswahl

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

Spitzenwertüberwachung

bei automatischer und manueller Messbereichswahl

In den Funktionen V / A DC, AC, AC+DC und in der Leistungsmessung wird parallel zur Effektivwertmessung der Spitzenwert mitgemessen. Überschreitet dieser den gültigen Bereich des entsprechenden Messpfades, so wird in den nächsthöheren Bereich gewechselt, auch wenn der angezeigte effektive Messwert noch nicht die Schaltschwelle erreicht hat. Ist der aktuelle Messbereich manuell fixiert, wird der Spitzenwert durch (-)OL signalisiert.

Hierdurch ist in diesen Funktionen gewährleistet, dass immer im korrekten Bereich gemessen wird (z. B. bei Messung eines Signals mit hohem Crestfaktor oder Messung des DC-Anteils eines Mischsignals mit hoher AC-Komponente).

Messung mit Zangenstromwandlern bzw. -sensoren

Für die unterbrechungsfreie Strommessung und sehr große Ströme (> 16 A) werden Zangenstromwandler und -sensoren eingesetzt. Alle Multimeter der E-Serie bieten die Möglichkeit zur komfortablen Messung mit Stromzangen. Über den einstellbaren Zangenfaktor wird für den Anwender automatisch der gemessene Stromwert berechnet.

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 % des Messbereichs 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 und ihr Messzeitpunkt können über das Display abgerufen werden.

Speicherbetrieb

Das METRAHIT ENERGY verfügt über einen quarzuehr-synchronisierten Messdatenspeicher (2048 kB), der je nach Einstellung bis 300000 Messwerte fasst. Der Einsatz als autarker Echtzeit-Datenlogger ist hierdurch möglich.

Die Aufzeichnung der Messdaten erfolgt wahlweise:

- zeitgesteuert, mit einstellbarem Speicherintervall von 0,5 ms (nur bei V, A DC) bis 9 h,
- messwertabhängig bei Grenzwert-/Delta-Überschreitung,
- automatisch nach Stabilisierung des Messwerts,
- als einzelner Messwert bei Tastendruck.

Der Speicherinhalt kann mittels des Adapters USB X-TRA von einem PC ausgelesen und mit der Auswertesoftware METRAWIN 10 analysiert und dokumentiert 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 (in der Leistungs- und Energiemessung, sowie in der Netzanalyse ist die automatische Abschaltung deaktiviert). Die Abschaltung kann durch Umschaltung auf Dauerbetrieb deaktiviert werden. Der Stand-by-Betrieb der Infrarot-Schnittstelle kann 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

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). Das Schnittstellenprotokoll bzw. Gerätetreiber für LabVIEW® (National Instruments™) sind auf Anfrage erhältlich.

DKD-Kalibrierschein

Die Multimeter werden alle einzeln justiert, endgeprüft und kalibriert. Die Einhaltung der Spezifikation wird durch den mitgelieferten DKD-Kalibrierschein bestätigt, der auch internationale Gültigkeit hat (Anerkennung durch EA, ILAC). Nach Ablauf des von Ihnen festgelegten Kalibrierintervalles (empfohlen 1 bis 3 Jahre), können die Multimeter in unserem DKD-Kalibrierlabor jederzeit rekaliert werden.

Angewendete Vorschriften und Normen

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


Lieferumfang

- 1 Multimeter
- 1 KS29 (3 Sicherheitsmessleitungen mit 4-mm-Prüfspitzen, 1000 V CAT III, 600 V CAT IV)
- 2 Batterien 1,5 V, Typ AA
- 1 Kurzbedienungsanleitung Deutsch/Englisch
- 1 CD-ROM, Inhalt: Bedienungsanleitung in Deutsch und Englisch
- 1 DKD-Kalibrierschein
- 1 Gummischutzhülle

Erweiterte freiwillige Herstellergarantie

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

Funktionsübersicht

Funktion	
Leistungsmessung	W (Var, VA, PF)
Energiemessung	Wh (varh, VAh)
Ereignisaufzeichnung	Events DC / AC
Netzstörregistrierung	PQ
Oberschwingungsanalyse	 V, A
Spannung (Ri ≥ 17 MΩ)	V _{DC}
Spannung (Ri ≥ 9 MΩ)	V _{AC} TRMS
Spannung (Ri ≥ 9 ... 17 MΩ)	V _{AC+DC} TRMS
Crestfaktor (1 ≤ CF ≤ 11)	✓
Frequenz Hz @ V _{AC}	... 300 kHz
Tiefpassfilter	1 kHz @ V _{AC}
Bandbreite @ V _{AC+DC} bzw. V _{AC}	100 kHz
Pulsfrequenz MHz @ 5V TTL	1 Hz...1 MHz
Tastverhältnis %	2,0 % ... 98 %
Spannungspiegelmessung dB	✓
Widerstand	Ω
Leitfähigkeit	nS
Niederohmmessung @ I _{CONST} = 3mA	R _{SL}
Durchgangsprüfung @ I _{CONST} = 1 mA	✓
Diodenmessung @ I _{CONST} = 1 mA	✓
Temperaturmessung °C/°F @T _C	Typ K
Temperaturmessung °C/°F R _{TD}	Pt100/Pt1000
Kapazitätsmessung F	✓
Kabellänge m	✓
Strom	A _{DC}
	A _{AC} TRMS
	A _{AC+DC} TRMS
Bandbreite @ A _{AC+DC} bzw. A _{AC}	10 kHz
Frequenz Hz @ A _{AC}	... 60 kHz
Stromzangenmessung mit einstellbarem Übertragungsfaktor	> mV / A > mA / A
Relativwertmessung (Referenzwertmessung) ΔREL	✓
Nullpunkt ZERO	✓
Dataloggerfunktion ¹⁾ (Speicher)	16 MBit
MIN/MAX/DATA Hold	✓
IR-Schnittstelle (38,4 kBd)	✓
Netzteiladapterbuchse	✓
Gummischutzhülle	✓
Sicherung	10 A / 1000 V
Schutzart ³⁾	IP52
Messkategorie	600 V CAT III 300 V CAT IV
Kalibrierung	DKD

¹⁾ 16 Mbit = 2048 kByte = bis zu 300000 Messwerte, Speicherrate einstellbar zwischen 0,5 ms und 9 h

Technische Kennwerte

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsendwert		Eingangsimpedanz		Eigenunsicherheit bei Referenzbedingungen für High Resol 59999 Digit			Überlastbarkeit ²⁾	
		60 000	6000	\equiv	\sim / \approx	\equiv	\sim ¹⁾	\approx ¹⁾	Wert	Zeit
V	60 mV	1 μ V				0,02 + 15 mit ZERO	—	—	600 V DC AC eff Sinus	dauernd
	600 mV	10 μ V		$\geq 17 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,02 + 15 mit ZERO	0,2 + 30	1 + 30		
	6 V	100 μ V		$\geq 17 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30		
	60 V	1 mV		$\geq 17 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30		
	600 V	10 mV		$\geq 17 \text{ M}\Omega$	$\geq 9 \text{ M}\Omega // < 50 \text{ pF}$	0,02 + 15	0,2 + 30	1 + 30		
dB	0,6 ... 600 V~		0,01 dB	Anzeigebereich bei Bezugsspannung $U_{REF} = 0,775 \text{ V}$			Eigenunsicherheit		600 V DC AC eff Sinus	dauernd
				Spannungsabfall ca. bei Endwert MB		\equiv	\sim ¹⁾	\approx ¹⁾		
A	600 μ A	10 nA		160 mV	160 mV	0,1 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30	0,7 A	dauernd
	6 mA	100 nA		160 mV	160 mV	0,05 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	60 mA	1 μ A		180 mV	180 mV	0,05 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	600 mA	10 μ A		250 mV	250 mV	0,1 + 20	0,5 + 25	1,0 + 30		
	6 A	100 μ A		360 mV	360 mV	0,2 + 30	0,5 + 25	1,0 + 30		
	10 A	1 mA		600 mV	600 mV	0,2 + 30	0,5 + 25	1,0 + 30		
A \succ C	Faktor 1:1/10/100/1000	Eingang		Eingangsimpedanz						
A \succ C	0,06/0,6/6/60 A	60 mA		Strommeßeingang (Buchse ∞ mA/A)		Spezifikation siehe Strommessbereiche A~			Messeingang	
	0,6/6/60/600 A	600 mA				zuzüglich Fehler Zangenstromwandler			0,7 A dauernd 10 A: 5 min	
	6/60/600/6000 A	6 A				zuzüglich Fehler Zangenstromsensor			Messeingang 600 V eff max. 10 s	
A \succ C	0,6/6/60/600 A	600 mV		Spannungsmesseingang (Buchse V) $R_i = 9 \text{ M}\Omega$		Spezifikation siehe Spannungsmessbereiche V~ ¹⁾				
	6/60/600/6000 A	6 V				zuzüglich Fehler Zangenstromsensor				
Ω	600 Ω	10 m Ω		Leerlaufspannung		Messstrom @ Endwert MB		$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$	600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s
	6 k Ω	100 m Ω		< 1,4 V	ca. 250 μ A	0,1 + 5 mit Funktion ZERO aktiv				
	60 k Ω	1 Ω		< 1,4 V	ca. 60 μ A	0,1 + 5				
	600 k Ω	10 Ω		< 1,4 V	ca. 7 μ A	0,1 + 5				
	6 M Ω	100 Ω		< 1,4 V	ca. 0,8 μ A	0,2 + 5				
	60 M Ω	1 k Ω		< 1,4 V	ca. 180 nA	0,5 + 5				
	600 nS	0,1 nS		< 1,4 V	ca. 15 nA	2,0 + 10 (bei Batteriebetrieb)				
RSL	60 Ω	0,01 Ω		< 1,4 V	0,45 μ A	2 + 10 (ab 3% v. MB)				
\rightarrow)	600 Ω	—	0,1 Ω	9 V	ca. 3 mA	1 + 5 mit Funktion ZERO aktiv				
\rightarrow)	600 Ω	—	0,1 Ω	ca. 3,2 V	ca. 1 mA konst.	1 + 5 mit Funktion ZERO aktiv				
\rightarrow)	6,0 V ³⁾	—	1 mV	ca. 9 V	ca. 1 mA konst.	0,5 + 3				
F	60 nF	—	10 pF	Entladewiderstand		$U_{0 \text{ max}}$		$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$	600 V DC AC eff Sinus	max. 10 s
	600 nF	—	100 pF	1 M Ω	0,7 V	1 + 10 ⁴⁾ mit Funktion ZERO aktiv				
	6 μ F	—	1 nF	100 k Ω	0,7 V	1 + 6 ⁴⁾				
	60 μ F	—	10 nF	12 k Ω	0,7 V	1 + 6 ⁴⁾				
	600 μ F	—	100 nF	12 k Ω	0,7 V	1 + 6 ⁴⁾				
	600 μ F	—	100 nF	3 k Ω	0,7 V	5 + 6 ⁴⁾				
Hz (V)	600,00 Hz	0,01 Hz			f_{min} ⁵⁾	$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$				
Hz (A)	6,0000 kHz	0,1 Hz			1 Hz	0,05 + 5 ⁸⁾		Hz (V) ⁶⁾ , Hz(A \succ C) ⁶⁾ , 600 V	max. 10 s	
Hz (A\succC)	60,000 kHz	1 Hz		Eingangsimpedanz Buchse V: $R_i = 9 \text{ M}\Omega$	10 Hz	ab 15% v. MB für $U \geq 0,18 \text{ V}$		Hz (A): ⁷⁾		
Hz (V)	300,00 kHz	10 Hz								
MHz	600 Hz ... 1 MHz	0,01 ... 100 Hz			1 ... 100 Hz	0,05 + 5		> 2 V ... 5 V	600 V	max. 10 s
%	2,0 ... 98 %	—	0,01 %	15 Hz ... 1 kHz	1 Hz	0,1 v. MB + 10 D		> 2 V ... 5 V		
	5,0 ... 95 %	—	0,01 %	1 ... 10 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz + 10 D		> 2 V ... 5 V		
	10 ... 90 %	—	0,01 %	10 ... 50 kHz	1 Hz	0,1 v. MB pro kHz + 10 D		> 2 V ... 5 V		
°C/°F	Pt 100	-200,0 ... +850,0 °C	0,1 °C			$\pm(\dots \% \text{ v. MW} + \dots \text{ D})$			600 V DC/AC eff Sinus	max. 10 s
	Pt 1000	-150,0 ... +850,0 °C				0,3 + 10 ⁹⁾				
	K (NiCr-Ni)	-250,0 ... -150 °C				1,0% + 2,0 K ⁹⁾				
		-150 °C ... +1372,0 °C				1,0% + 0,5 K ⁹⁾				

¹⁾ Die Genauigkeit gilt ab 1% des Messbereichs (AC), 3% (AC+DC).
Einflüsse der Frequenz siehe Seite 6.

²⁾ bei 0 ° ... + 40 °C

³⁾ Anzeige bis max. 6,0 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. $6 \times 10^6 \text{ V} \times \text{Hz}$ für $U > 100 \text{ V}$

⁷⁾ Überlastbarkeit des Strom-Messeingangs: max. Stromwerte siehe Strommessbereiche

⁸⁾ Eingangsempfindlichkeit Signal Sinus 10% bis 100% v. MB (mV-Bereich: ab 30%)

⁹⁾ zuzüglich Fühlerabweichung bei Messung mit externer Referenztemperatur,

interne Referenztemperatur zzgl. $\pm 2 \text{ K}$

¹⁰⁾ Ausschaltdauer > 30 min und $T_A \leq 40 \text{ °C}$

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

Crestfaktor CF

Messbereich: $1,0 \leq CF \leq 11,0$; Auflösung: 0,1

Typische (nicht spezifizierte) maximale Abweichung:

Frequenz	$CF \leq 3,0$	$3,0 < CF \leq 5,0$	$5,0 < CF \leq 10,0$
10 bis 70 Hz	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$
70 bis 440 Hz	$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	ungültig
440 Hz bis 1 kHz	$\pm 0,5$	ungültig	ungültig
> 1 kHz	ungültig	ungültig	ungültig

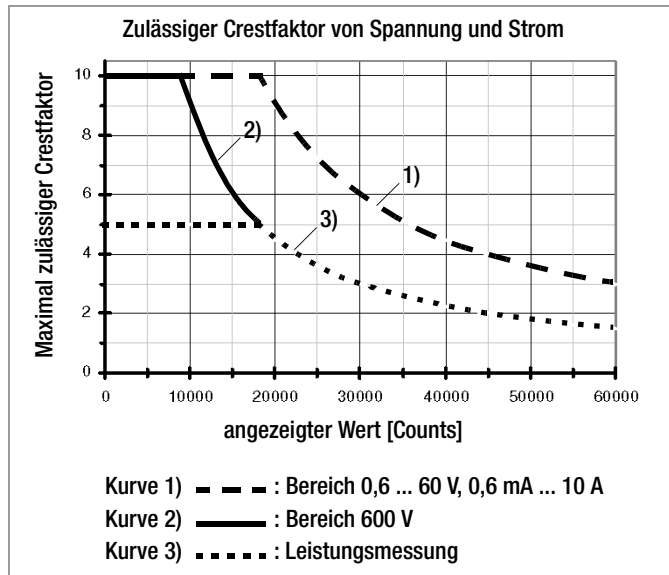


Bild oben: Einfluss des Crestfaktors auf den Anzeigebereich

Zusätzlicher Fehler durch den Crestfaktor des Signals:

$\geq 1,5 < CF \leq 3$ 1% v. MW
 $\geq 3 < CF \leq 5$ 3% v. MW

Leistungsmessung (Messbereiche für Zangenstromfaktor = 1)

– Einphasenmessung für Gleich- und Wechselstrom

Messfunktion	Messbereich	Auflösung bei Messbereichsendwert	Überlastbarkeit bei 0 ... + 40 °C	
			Wert	Zeit
W, VAR, VA	360 μ W	10 nW	V: 600 V A: 10 A DC AC eff Sinus	V dauernd 10 A: 5 min ²⁾ 16 A: 30 s ²⁾
	3,6 mW	100 nW		
	36 mW	1 μ W		
	360 mW	10 μ W		
	3,6 W	100 μ W		
	36 W	1 mW		
	360 W	10 mW		
	600 W	100 mW		
	3,6 kW	100 mW		
	6 kW	1 W		
	36 kW ¹⁾	1 W		
	360 kW ¹⁾	10 W		
	3600 kW ¹⁾	100 W		

¹⁾ Bereiche werden nur mit Stromzange erreicht

²⁾ Ausschaltdauer > 30 min und $T_A \leq 40$ °C

Eigenunsicherheit und Frequenz Einfluss bei Leistungs- und Energiemessung

Messgröße	Messbereich	Eigenunsicherheit (... % v. MW + ... D)		
		DC	10 Hz ... 65 Hz	65 Hz ... 1 kHz
Spannung Nebenanzeige	$U \geq 0,1 \times U_{max}$ und $U \geq 0,15$ V	0,5 + 10	0,3 + 10	0,4 + 10 ¹⁾
Strom Nebenanzeige	$I \geq 0,01 \times I_{max}$	0,2 + 5	0,1 + 5	0,9 + 10
Leistungsfaktor		1 D	1 D	1 D ¹⁾
Scheinleistung		1,0 + 20	0,4 + 20	1,3 + 20 ¹⁾
Wirkleistung	IPFI $\geq 0,4$ IPFI $< 0,4$	1,0 + 20 —	0,4 + 20 1,0 + 20	1,5 + 20 ¹⁾ 3,0 + 20 ¹⁾
Blindleistung	IPFI $\leq 0,8$	—	1,0 + 20	3,0 + 20 ¹⁾

¹⁾ Gilt nicht im mV-Bereich.

Anzeigeumfang

- Spannung und Strom: 6000 Digit
- Schein-, Blind- und Wirkleistung: 36000 Digit
- Leistungsfaktor: 100 Digit

Eigenabweichung: stabile, sinusförmige Spannung, stabiler, sinusförmiger Strom, Mittelwert der Spannung max. 10 % der Amplitude. $U > 10\%$ des Bereichsendwerts ist bei normalem Betrieb wegen Autorange außer im kleinsten Bereich meist gegeben.
 Bandbreite bis 1 kHz; Signalanteile höherer Frequenz werden von Eingangsfiltern abgeschnitten.

Hinweis: Die Leistungsmessung erfolgt mit einem separaten Messkreis: Die Genauigkeitsangaben von Spannungs- und Strommessung entsprechen daher nicht den Angaben in den jeweiligen Messfunktionen. Prinzipbedingt ist die Gleichspannungslinearität nur bei Spannungen $\geq 0,15$ V bzw. $\geq 10\%$ des Bereichsendwerts gegeben.

Zusätzliche Abweichung für U, I in der Leistungsmessung bei höherem Crestfaktor, $f = 0 \dots 65$ Hz:

CF ≤ 2 : -0,3 % v. MW, CF = 3: -0,9 % v. MW,
 CF = 4: -1,5 % v. MW, CF = 5: -2,5 % v. MW

Rechtecksignal 10 ... 65 Hz an U oder I:

+0 % / -0,7 % v. MW zusätzliche Eigenunsicherheit

Netzüberwachung / Netzstörregistrierung

Störungsart	Messbereich	Auflösung (Darstellung)	Eigenunsicherheit bei Referenzbedingung und fester Frequenz 50/60 Hz	Impulszeit
Über-/Unterspannung	6 ... 600 V	60 000 Digit		
Dip/Swell	6 ... 600 V	6000 Digit	1% v. MW + 1% v. MB	≥ 1 Halbperiode
Peak	6 ... 600 V	6000 Digit	1% v. MW + 2% v. MB	≥ 1 ms
Transiente	200 ... 1000 V*	10 V	± 50 V	0,5 ... 5 μ s

* Absolutwert der Transienten ist durch den Eingangsschutz auf ca. 1000 V begrenzt.

Interne Uhr

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

Referenzbedingungen

Umgebungstemperatur +23 °C ± 2 K
 Relative Luftfeuchte 40 ... 75%
 (Betaung ist ausgeschlossen)
 Frequenz der Messgröße 45 ... 65 Hz
 Kurvenform der Messgröße Sinus
 Batteriespannung 1,8 V ... 3,2 V

Einflussgrößen und Einflüsseffekte

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Einflusseffekt pro 10 K ±(...% v. MW + ... D)
Temperatur	0 °C ... +21 °C und +25 °C ... +40 °C	60 mV $\overline{\overline{=}}$ ¹⁾	0,2 + 5
		600 mV ... 600 V $\overline{\overline{=}}$	0,1 + 5
		600 mV $\overline{\overline{=}}$	0,3 + 20
		V \sim , 6 ... 600 V $\overline{\overline{=}}$	0,2 + 10
		600 Ω ... 60 M Ω , nS	0,2 + 5
		A $\overline{\overline{=}}$, \sim , $\overline{\overline{=}}$	0,2 + 10
		60 nF ... 6 μ F, km	1 + 5
		60, 600 μ F	3 + 5
		Hz, dB	0,2 + 10
		Diodenmessung	0,3 + 5
		RSL-Messung	1 + 10
		Pt100 / Pt1000	0,5 + 10
		K Thermoelement ¹⁾	0,2 + 10
		Leistungsmessung: V	0,3 + 10
		Leistungsmessung: A	0,2 + 5
W, VA, Wh, VAh	0,5 + 10		

¹⁾ Der 60 mV DC Bereich und die Thermoelementmessung sind empfindlich gegenüber Temperaturschwankungen: Die Angaben gelten daher bei einer seit 30 Minuten stabilen Umgebungstemperatur.

Einflussgröße	Messgröße/ Messbereich	Einflussbereich	Eigenunsicherheit ³⁾ ± (... % v. MW + ... D)	
Frequenz	V _{AC}	600,00 mV	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 30
			> 65 Hz ... 1 kHz	2 + 30
		> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 30	
		> 20 kHz ... 100 kHz ⁴⁾	3,5 + 30 ⁴⁾	
	60,00 V	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 30	
		> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 30	
		> 1 kHz ... 20 kHz	3 + 30	
		> 20 kHz ... 100 kHz ⁴⁾	3,5 + 30 ⁴⁾	
	600,00 V ²⁾	> 15 Hz ... 45 Hz	2 + 30	
		> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 30	
A _{AC}	600,00 μ A ... 10,000 A	> 15 Hz ... 45 Hz	3 + 25	
		> 65 Hz ... 10 kHz		

²⁾ Leistungsbegrenzung: Frequenz x Spannung max. 6×10^6 V x Hz für U > 100 V

³⁾ 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% des Messbereiches.

⁴⁾ Frequenzgang bis 100 kHz, > 60 kHz zzgl. 5%

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße	Einflusseffekt
Relative Luftfeuchte	75 %	V, A, Ω , F, Hz, dB, °C	1 x Eigenunsicherheit
	3 Tage Gerät aus		
Batteriespannung	1,8 ... 3,2 V	V, A, Ω , F, Hz, dB, °C	in Eigenunsicherheit enthalten

Einflussgröße	Einflussbereich	Messgröße/ Messbereich	Dämpfung
Gleichtaktstörspannung	Störgröße max. 600 V \sim 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\overline{\overline{=}}$	> 120 dB
		6 V \sim , 60 V \sim	> 80 dB
		600 V \sim	> 70 dB
Serienstörspannung	Störgröße V \sim jeweils Nennwert des Messbereiches, max. 600 V \sim , 50 Hz ... 60 Hz Sinus	V $\overline{\overline{=}}$	> 50 dB
		V \sim	> 100 dB

Einstellzeit (nach manueller Bereichswahl)

Messgröße/ Messbereich	Einstellzeit der Digitalanzeige	Sprungfunktion der Messgröße
V $\overline{\overline{=}}$, V \sim , dB AV $\overline{\overline{=}}$, A \sim	1,5 s	von 0 auf 80 % des Messbereichsendwertes
600 Ω ... 6 M Ω	3 s	von ∞ auf 50 % des Messbereichsendwertes
nS, RSL	3 s	
60 M Ω	8 s	
Durchgang (Ton)	< 50 ms	
°C (Pt100)	max. 3 s	
\rightarrow	1,5 s	von 0 auf 50 % des Messbereichsendwertes
60 nF ... 600 μ F	max. 2 s	
>10 Hz	1,5 s	

Datenschnittstelle


Typ	optisch mit Infrarotlicht durch das Gehäuse
Datenübertragung	seriell, bidirektional (nicht IrDa-kompatibel)
Protokoll	gerätespezifisch
Baudrate	38 400 Baud
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

Gerätemesswertspeicher

Speichergröße	16 MBit (2 MByte) für bis zu 300000 Messwerte mit Datum- und Uhrzeitangabe
---------------	--

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. 120 Std.
Batteriekontrolle	Anzeige der Batteriekapazität über 4-segmentiges Batteriesymbol „  “. Abfrage der aktuellen Batteriespannung über Menüfunktion.
Power OFF-Funktion	Das Multimeter schaltet sich automatisch ab: <ul style="list-style-type: none"> – 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 (vorausgesetzt das Gerät befindet sich nicht in der Leistungsmessung oder Netzanalyse)
Netzteiladapterbuchse	Bei eingestecktem Netzteiladapter NA X-TRA werden die eingelegten Batterien oder Akkus automatisch abgeschaltet. Eingelegte Akkus müssen extern geladen werden. Adapterspannung: 5,1 V \pm 0,2 V

Anzeige



Transflekatives LCD-Anzeigefeld (65 mm x 36 mm) mit Anzeige von maximal 3 Messwerten, Messeinheit, Stromart und verschiedenen Sonderfunktionen.

Hintergrundbeleuchtung

Die zuschaltbare LED-Lichtleiter-Hintergrundbeleuchtung wird nach ca. 1 min automatisch abgeschaltet. Bei Bedarf kann die automatische Abschaltung der Hintergrundbeleuchtung über Parametereinstellung oder Schnittstelle deaktiviert werden.

digital

Anzeige/Ziffernhöhe	7-Segment-Ziffern Hauptanzeige: 13 mm Nebenanzeigen: 7,5 mm
Stellenzahl	60 000 Counts/Schritte
Überlaufanzeige	„OL“ wird angezeigt ab 61 000 + 1 Digit
Polaritätsanzeige	„-“ Vorzeichen wird angezeigt, wenn Pluspol an „L“
Messrate	10 Messungen/s bzw. 40 Messungen/s bei MIN/MAX-Funktion ausgenommen Messfunktionen Kapazität, Frequenz-, Tastverhältnis und Leistungsmessung 2000 Messungen/s bei schneller DC-Messung
Anzeigerefresh	V (DC, AC+DC), A, Ω, →, ←, EVENTS AC/DC, Count
Hz, °C (Pt100, Pt1000)	2 pro Sekunde
°C (J, K)	1 bis 2 pro Sekunde 0,5 pro Sekunde

Akustische Signalisierung

bei Spannung	oberhalb von 600 V Intervallton
bei Strom	oberhalb von 10 A Intervallton oberhalb von 16 A Dauerton

Sicherung

Schmelzsicherung	FF (UR) 10 A/1000 V AC/DC; 10 mm x 38 mm; Schaltvermögen mindestens 30 kA bei 1000 V AC/DC; schützt den Strommesseingang in den Bereichen 600 µA bis 10 A
------------------	--

Elektrische Sicherheit

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

Schutzklasse	II	
Messkategorie	CAT III	CAT IV
Arbeitsspannung	600 V	300 V
Verschmutzungsgrad	2	
Prüfspannung	5,2 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
Höhe über NN	bis zu 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen; außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

* Ausnahme: bei Strommessung von Strömen > 10 ... 16 A Betrieb bis 40 °C

Mechanischer Aufbau

Gehäuse	schlagfester Kunststoff (ABS)
Abmessungen	200 mm x 87 mm x 45 mm (ohne Gummischutzhülle)
Gewicht	ca. 0,4 kg mit Batterien
Schutzart	Gehäuse: IP 52

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)

METRAHIT | ENERGY

TRMS SYSTEM Multimeter

Zubehör

Netzteiladapter NA X-TRA (90 ... 250 VAC / 5 VDC)

Netzadapter für Batterie sparenden Netzbetrieb bei Dauermessungen der Multimeter mit internem Speicher.

- Weitbereichseingang 50/60 Hz
- Messkategorie CAT IV @ 600 V



Leistungs-Messadapter PMA16

Der Adapter dient zur sicheren und problemlosen Messung der Stromaufnahme (bis 16 A) von Verbrauchern mit Schutzkontaktstecker „Schuko“ sowie zusätzlich zum Anschluss an den Spannungspfad bei Leistungsmessung mit dem METRAHIT ENERGY.



Zubehör für Betrieb an PCs

Schnittstellenadapter für USB-Anschluss

Mit dem bidirektionalen Schnittstellenadapter USB X-TRA können folgende Funktionen ausgeführt werden:

- Einstellen des METRAHIT Multimeters vom PC aus.
- Life-Messdaten zum PC übertragen.
- Daten aus dem Speicher des METRAHIT ENERGY 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.



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 METRAHIT E-Serie.

Die Kommunikation zwischen PC und Messgerät(en) erfolgt über die angebotenen Schnittstellenadapter.

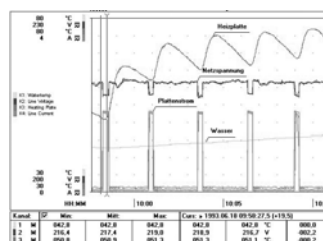
Abhängig vom Gerätetyp sind eine oder mehrere der folgenden Betriebsarten möglich:

- **Gerät parametrieren**
Feineinstellen 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.

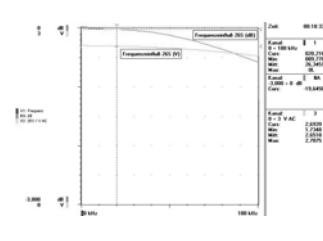
- **Speicherdaten auslesen und visualisieren**
Sofern vom Gerät unterstützt: Einlesen und Anzeigen der „offline“ im Gerätespeicher aufgezeichneten Messdaten.

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



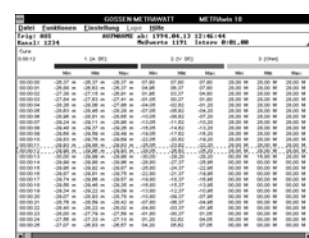
XY-Schreiber-Darstellung für maximal 4 Kanäle



Multimeter-Darstellung für maximal 4 Kanäle



Tabellendarstellung für maximal 10 Kanäle



Systemvoraussetzungen

METRAwin 10 (ab Version 5.3) ist auf IBMkompatiblen PCs lauffähig unter den Betriebssystemen Microsoft Windows® 98, ME, NT 4.0, 2000, XP, VISTA (32/64 Bit) und 7 (32/64 Bit).

Bestellangaben

Bezeichnung	Typ	Artikelnummer
Professionelles digital TRMS Multimeter mit Leistungsmessung. Digitale Dreifachanzeige mit 60.000 Digits Auflösung. Multimeterfunktionen: Spannung und Strom (DC und TRMS-AC und AC+DC), Frequenz, Widerstand, Diode, Temperatur, Leistung, Energie und Power Quality, Datalogger und IR-Schnittstelle. Lieferumfang inkl. DKD-Kalibrierschein, Messkabelsatz und Gummischutzhülle	METRAHIT ENERGY	M249A
Zubehör für Betrieb an PCs		
Bidirektionaler Schnittstellenadapter IR/USB	USB X-TRA	Z216C
Software METRAwin 10	METRAwin 10	GTZ3240000R0001
Zubehör für Temperaturmessung über Widerstandsthermometer		
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
Ersatzsicherung		
Sicherungseinsatz (10 Stück)	FF (UR) 10 A / 1000 V AC/DC	Z109L
Leistungs-Messadapter	PMA16	Z228A
Netzteiladapter	NA X-TRA	Z218G
Gummi-Schutzhülle und Tragriemen	GH X-TRA	Z104C

Zubehör für Transport

Cordura-Gürteltasche HitBag
für Multimeter der Serie **METRA HIT** (mit/ohne Gummischutzhülle) und METRAport



Hartschalenkoffer HC30
für zwei 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-Tragetasche für METRA HIT und METRAmax	F829	GTZ3301000R0003
Cordura-Gürteltasche für Multimeter der Serie METRA HIT und METRAport	HitBag	Z115A
Kunstleder-Bereitschaftstasche mit Kabelfach	F836	GTZ3302000R0001
Bereitschaftstasche für 2 METRA HIT , 2 Adapter und Zubehör	F840	GTZ3302001R0001
Hartschalenkoffer für ein METRA HIT und Zubehör	HC20	Z113A
Hartschalenkoffer für zwei METRA HIT und Zubehör	HC30	Z113B

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie:

- im Katalog Mess- und Prüftechnik
- im Internet unter www.gossenmetrawatt.com

Zubehör für Strom- und Leistungsmessung									geeignet für Messungen von	
Alle Stromsensoren/-wandler besitzen einen Anschluss mit 4-mm-Sicherheits-Bananensteckern										
Typ	Bezeichnung	Messbereich	Mess-kategorie	max. Leiter Ø	Übertragungs-faktor	Frequenz-bereich	Eigenunsicherheit ±(% v. M. + ...)	Artikel-nummer	Leis-tung	Strom
DC-/AC-Stromsensoren mit Spannungsausgang										
Z201A	DC-/AC-Zangenstromsensor mit Batteriebetrieb (30 h)	0,01 ... 20 A~/30 A~	300 V CAT III	19 mm	100 mV/A	DC...400 Hz ... 20 kHz	1 % + 0,002 A	Z201A		●
Z202A	DC-/AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen, Batteriebetrieb (50 h)	0,1 ... 20 A~/30 A~; 1 ... 200 A~/300 A~	300 V CAT III	19 mm	10 mV/A; 1 mV/A	DC... 2 kHz ... 10 kHz	1 % + 0,03 A; 1 % + 0,3 A	Z202A		●
Z203A	DC-/AC-Zangenstromsensor mit 2 Messbereichen, Batteriebetrieb (50 h)	1 ... 200 A~/300 A~; 1 ... 1000 A~/A~	300 V CAT III	31 mm	1 mV/A	DC...10 kHz	1 % + 0,5 A	Z203A		●
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 % + 0,5 A; 2,5 %	Z13B		●
AC-Stromsensoren mit Spannungsausgang										
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, Batterien (2000 h)	0,5 ... 30 A, 0,5 ... 300A, 0,5 ... 3000A	1000 V CAT III 600 V CATIV	Länge 610 mm	100 mV/A, 10 mV/A, 1 mV/A	10 ... 20 kHz	1%	Z207E		●
AF033A	Flexibler AC-Stromsensor AmpFLEX mit 2 Messbereichen, Batterie (150 h)	5 ... 30 A~; 5 ... 300 A~	1000 V CAT III	Länge 600 mm	100 mV/A; 10 mV/A	10...100 Hz ... 20 kHz	1 % + 0,5 A; 1 % + 0,5 A	Z207A		●
AF33A	Flexibler AC-Stromsensor AmpFLEX mit 2 Messbereichen, Batterie (150 h)	5 ... 300 A~; 5 ... 3000 A~	1000 V CAT III	Länge 900 mm	10 mV/A; 1 mV/A	10...100 Hz ... 20 kHz	1 % + 0,5 A; 1 % + 2 A	Z207B		●
AF101A	Flexibler AC-Stromsensor AmpFLEX mit 2 Messbereichen, Batterie (150 h)	5 A~... 1 k A~; 50 A~... 10 k A~	1000 V CAT III	Länge 1200 mm	1 mV/A; 0,1 mV/A	10...100 Hz ... 20 kHz	1 % + 2 A; 1 % + 10 A	Z207C		●
AC-Stromwandler mit Stromausgang										
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	GTZ351100 OR0001	●	●
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 %	GTZ351200 OR0001	●	●
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	GTZ351400 OR0001	●	●

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