

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

3-447-034-40
6/2.22

- **Medição da resistência de isolamento até 3,1 GΩ** com detecção de tensão externa, Tensões de teste: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V conforme EN 61557-2 (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- **DAR:** Taxa de absorção dielétrica, **PI:** Índice de polarização (Apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM XTRA BT)
- **Medição de milliohm de 4 condutores** (ligação Kelvin) com 200 mA ou 1 A corrente de medição para a medição das mais pequenas resistências com resolução de 1 $\mu\Omega$
- **Medição Rlo de 2 condutores** com corrente de teste de 200 mA conforme EN 61557-4 (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- **Medição de curto-circuito entre espiras** com 1000 V e adaptador COIL opcional (Apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- **Medidor multifunções** V, A, Ω , F, Hz, °C/°F, % (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT), RPM (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- **Medição de valor efetivo TRMS** $CA / CA+CC$ para corrente/tensão até 10/100 kHz
- **Medição direta de corrente ou com sensores de pinça** com fator CLIP ajustável
- **Medição da capacitância**
- **Medição de precisão de temperatura** °C, °F para RTD e sensores TC-K
- **Medição de díodos** ($I_K = 1 \text{ mA}$, U_{Cont} até 4,5 V) e teste de continuidade
- **Data logger** graças à memória integrada e relógio em tempo real, também valores de medição individuais
- **Sequências programáveis** para rotinas de teste (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)
- **Visor gráfico a cores**
- **Alimentação de corrente modular:** acumulador de mudança rápida de lítio, Mudança sem interrupção do circuito de medição, graças à tomada modular patenteada, protegida contra contacto direto
- **Bloqueio de tomada automática** para a entrada de medição de corrente
- Ponta de prova com teclas START (ISO) e STORE
- **Invólucro IP52**, protegido contra pó e salpicos de água, cobertura de proteção em borracha substituível
- **Interfaces Bluetooth**
- Software Windows IZYTRONIQ para documentação, Ajuste de relatórios de teste

600 V CAT IV
1000 V CAT III



reddot award 2018
winner industrial design



Utilização

Os multímetros METRAHIT IM XTRA BT, METRAHIT IM E-DRIVE BT e METRAHIT IM TECH BT são medidores multifunções portáteis, extremamente robustos e projetados para a utilização em campo. Eles são adequados para manutenção, assistência técnica e diagnóstico ou de máquinas elétricas ou de acionamentos e instalações, por exemplo, nos setores automotivo, energia ou automatização.

Os multímetros METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT são aparelhos ALL-In-ONE: testadores de isolamento, medidores de milliohm, testadores de curto-circuito entre espiras e multímetros universais. São ideais para testes de segurança e o diagnóstico em veículos híbridos e elétricos e em todos os tipos de máquinas elétricas.

METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT permitem, em conjunto com o COIL Adapter 50mH opcional medições de curto-circuito entre espiras no intervalo de indutância 10 μH até 50 mH (@ 100 Hz). Este intervalo corresponde a motores da norma DIN com potências de aprox. 15 kVA até aprox. 80 MVA. Está a ser projetado um adaptador universal para motores de potência média.

O METRAHIT IM TECH BT é um multímetro universal ALL-In-ONE e medidor de milliohm.

Características

Medição da resistência de isolamento com detecção de tensão externa (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)

Medição da resistência de isolamento com tensões de teste de 50 V até 1000 V. Se, na medição de isolamento, for detetada uma tensão externa > 15 V CA ou > 25 V CC, o aparelho emite um aviso ótico e acústico e a medição não pode ser iniciada. De seguida, é comutado para a medição de tensão TRMS $_{CA+CC}$ @ 1 MW e a tensão atual medida é indicada como U_{ext} .

Índice de polarização (PI) (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)

Com a tensão de teste aplicada, a resistência de isolamento é medida após um e após dez minutos. O índice de polarização é a relação dos valores de medição. No caso de acionamentos elétricos é válido para um isolamento intato 2, para um isolamento muito bom > 4.

Índice de absorção (DAR) (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)

Na prática, o teste do índice de absorção é um teste PI rápido. Aqui, os valores de medição ISO são relacionados após 30 e 60 segundos.

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Ligação Kelvin para a medição de milliohm de quatro condutores (4-L)

Com a medição de quatro condutores são compensadas as influências não negligenciáveis de resistências de cabos e contactos no caso das mais pequenas resistências. A corrente de medição pode ser parametrizada para 200 mA ou 1 A. Assim são medidas as mais pequenas resistências de contacto, p. ex., em uniões soldadas ou por rebites ou na superfície exterior da carenagem de aviões (proteção contra raios, teste Wick) ou, em veículos híbridos e elétricos, a ligação equipotencial conforme UN ECE R100.

Medição Rlo de 2 condutores com corrente de teste de 200 mA conforme EN 61557 (apenas METRAHIT IM XTRA BT / METRAHIT IM E-DRIVE BT)

Medição de resistência Ohm de muito baixo valor conforme EN 61557-4 da resistência de condutores de ligação à terra, de proteção e de ligação equipotencial. Se, na medição de resistência Ohm de muito baixo valor, for detetada uma tensão externa, o aparelho emite um aviso ótico e acústico e a medição não pode ser iniciada.

Valor efetivo no caso de curvas de forma distorcida

O processo de medição aplicado permite a medição de valor efetivo independente da forma de curva (TRMS) no caso de valores alternados (CA) e valores mistos (CA e CC) para tensões e correntes até 100 kHz.

Filtro adicional no caso da medição V CA

Se necessário, pode ser adicionado um filtro passa-baixo de 1 kHz, por exemplo, para medições em cabos com sinais externos acoplados. Durante a função de filtro passa-baixo, a sinal de entrada é analisado por um comparador de tensão quanto a tensões perigosas e, as mesmas são sinalizadas no visor, caso necessário.

Teste de diodo com corrente constante $I_C = 1 \text{ mA}$

Teste da polaridade de díodos, bem como análise quanto a curto-circuito ou interrupção em circuitos de corrente. A fonte de tensão de teste permite medições de LED e díodos Z até 4,5 V, p. ex., também de LED brancos.

Teste de continuidade acústico rápido $I_C = 1 \text{ mA}$

Teste quanto a curto-circuito ou interrupção na posição do seletor (Ω). O valor limiar para a indicação de sinalização é ajustável: 1, 10, 20, 30, 40, 90 Ω .

Seleção do intervalo de medição automática/manual

As grandezas de medição são selecionados com o seletor. O intervalo de medição é adaptado automaticamente ao valor de medição ou é ajustado manualmente para repetidas medições rápidas.

Visor gráfico a cores

A indicação dos valores de medição e a guia de menu é efetuada por um visor gráfico a cores TFT de 3,5" transmissivo de alta resolução de 320 x 480 Dots. A indicação pode ser lida muito bem, de todos os ângulos de visão e mesmo em condições de iluminação difíceis (regulável por sensor de luz). Graças à representação gráfica é garantida uma guia de menu intuitiva para o utilizador com textos de ajuda detalhados.

Gráfico de barras analógico para a rápida indicação de tendências

O gráfico de barras (no caso de valores contínuos, adicionalmente com seção de eixo negativa) permite uma deteção mais rápida de alterações de valores de medição, comparado com a indicação digital.

Resolução da indicação

Alta resolução alta com 30.000 dígitos, com exatidão base de 0,15%.

Armazenamento de valores de medição automático

A função DATA HOLD automatiza "segurar" o valor de medição em estado estacionário. Através de um processo patenteado é assegurado que, no caso de alterações rápidas da grandeza do valor de medição, não seja guardado um valor acidental, mas sim o valor de medição real. O valor de medição guardado é indicado com valor digital. O gráfico de barras indica o valor de medição atual de forma contínua.

Proteção contra sobrecarga

A proteção contra sobrecarga protege o aparelho em todas as funções de medição até 1000 V. Tensões acima de 1000 V e correntes superiores a 1 A são sinalizadas de forma acústica. A indicação FUSE sinaliza que o fusível da entrada de corrente ou da entrada de medição $m\Omega$ está defeituoso.

Estado de carga do acumulador – Circuito de economia de energia

O estado de carga do acumulador é indicado no visor com precisão.

O aparelho se desliga automaticamente se o valor de medição ficar inalterado entre 10 a 59 minutos (ajustável), se não for ativado nenhum elemento de comando e se a operação contínua não estiver ativada.

Bloqueio de tomada automático (ABS) ¹⁾

Todos os intervalos de medição de corrente estão ligados de forma segura a uma única tomada.

O bloqueio de tomada automático previne a ligação errada dos cabos de medição ou a seleção errada da função de medição. Assim é excluída a colocação do utilizador, do aparelho e do objeto de medição em perigo o mais possível devido a erros de operação.

¹⁾ protegido por patente (n.º de patente EP 1801 598 e US 7,439,725)

Involúcro e cobertura de proteção para operação em ambientes difíceis

- Novo desenho do involúcro
- Compartimento de fusíveis separado
- Acumulador de mudança rápida

Uma cobertura em borracha macio com aro de suporte protege o aparelho contra a danificação por impactos ou quedas. Devido ao material em borracha, o aparelho fica estável, mesmo em superfícies vibrantes.

Interfaces de dados

O aparelho pode ser configurado via Bluetooth e os dados de medição guardados ou atuais podem ser exportados.

Para o efeito precisa-se para o PC o software completo **IZYTRONIQ** ou o **METRAHIT IM Data Reader**. Para smartphones e tablets com Android™ está disponível o app **METRALOG**.

Protocolo de interface ou software de controladores para **LabVIEW** (National Instruments™) após pedido.

Garantia do fabricante voluntária

36 meses para defeitos de material e fabricação.²⁾

1 ano para a calibração.

²⁾ Informações e condições detalhadas em <https://www.gmc-instruments.de/en/company/terms-and-conditions-of-delivery/>

Certificado de calibração DAkKS

O multímetro é fornecido com um certificado de calibração DAkKS, também reconhecido ao nível internacional (EA, ILAC). Após decorrido o intervalo de calibração definido pelo utilizador (recomendado 1 a 3 anos), o multímetro pode ser recalibrado economicamente no nosso laboratório de calibração DAkKS.

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Vista geral volume de serviços

Função	METRAHIT IM XTRA BT IM E-DRIVE BT	METRAHIT IM TECH BT
V _{CC} (Ri = 9 MΩ)	•	•
V _{CA} / Hz TRMS (Ri = 9 MΩ)	1 kHA Filtro	1 kHA Filtro
V _{CA+CC} TRMS (Ri = 9 MΩ) ¹⁾	1 kHA Filtro	1 kHA Filtro
V _{CA+CC+} TRMS (Ri = 1 MΩ) Intervalo R _{ISO} (tensão externa)	•	•
Hz (V _{CA})	... 300 kHz	... 300 kHz
Largura de intervalo V _{CA} , CA+CC	100 kHz	100 kHz
A _{CA} , CA, CA+CC / Hz TRMS	10 nA ... 1 A	10 nA ... 1 A
Fusível F1 Função de medição de corrente	1 A/1000 V - 30 kA ⁴⁾	1 A/1000 V - 30 kA ⁴⁾
Sensor de corrente Fator de transmissão \gg	1 mV : 1 • 10 • 100 • 1000 mA	1 mV : 1 • 10 • 100 • 1000 mA
Hz (A CA)	... 30 kHz	... 30 kHz
Resistência de isolamento R _{ISO} : Tensões de teste	50 • 100 • 250 • 500 • 1000 V	
Medição de curto-circuito entre espiras (1 kV) com adaptador COIL	Opção	
Medição do ciclo de trabalho %	•	•
Medição de rotações RPM	•	•
Resistência R _{lo} com 200 mA conforme EN 61557	•	•
Milliohm com técnica de quatro condutores mΩ com 200 mA	•	•
Milliohm com técnica de quatro condutores mΩ com impulso 1 A	•	•
Fusível F2 Função de medição R _{lo}	315 mA/1000 V - 30 kA ⁴⁾	
Resistência Ω	•	•
Continuidade \square (1)	•	•
Diodo ... 4,5 V \rightarrow	•	•
Temperatura ° C/° F TC Tipo K e Pt100/1000 ²⁾	•	•
Capacitância \dashv	•	•
MIN/MAX/Guardar dados	•	•
Sequência de teste	1 (com 10 passos)	
Funções de sequência Expert	Opção	Opção
Memória 64 MBit ³⁾	•	•
Interface Bluetooth	•	•
Visor gráfico a cores 3,5" TFT	•	•
Sonda de teclas Iniciar/Parar e Enviar/Guardar	•	•
Acumulador de mudança rápida com carga por USB	•	•
Grau de proteção	IP52	IP52
Categoria de medição	1000 V CAT III, 600 V CAT IV,	1000 V CAT III, 600 V CAT IV,

1) Devido ao sistema, o componente CC indicada no mais pequeno intervalo de medição (300 mV) tem um offset. Para uma medição precisa da componente CC, seleccione a função de medição VDC.
 2) com sensores de temperatura opcionais
 3) para 300.000 valores de medição, taxa de registo ajustável entre 0,1 s e 9 h
 4) 30 kA = Capacidade de corte mínima

Volume de fornecimento (depende da variante do aparelho)

- 1 Multímetro com cobertura de proteção em borracha
- 1 Mala de capa dura HC40 (Para alojamento do medidor de milliohm com acessórios) (Z270K preto ou Z270H cor-de-laranja)

- 1 Acumulador de polímero de lítio de mudança rápida com fonte de alimentação USB (5 V CC, 2 A) (Z270A ou Z270G)
 - 1 Sonda de teclas (com função Iniciar/Parar e Guardar/Enviar) (Z270S) (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)
 - 1 Conjunto de cabos KS17-2 (1 par de cabos de medição de segurança, cada com ponta de prova de 4 mm) (GTY362003P0002)
 - 1 Par de pinças Kelvin KC4 (Z227A) (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM TECH BT)
 - 1 Pinça Kelvin e 1 Sonda Kelvin KC&S (Z227C) (apenas METRAHIT IM E-DRIVE BT)
 - 1 Certificado de calibração DAkKS
 - 1 Guia de referência rápida*
- *Manuais de instruções detalhados disponíveis na Internet para download em www.gossenmetrawatt.com
- 1 Licença Business Starter IZYTRON-NIQ (cartão com código de registo para o software)



Resumo do volume de fornecimento

Acessórios	Tipo	Ref.ª d/ artigo	M273S	M274S	M272S
METRAHIT IM XTRA BT		M273D	X		
METRAHIT IM E-DRIVE BT		M274B		X	
METRAHIT IM TECH BT		M272B			X
Acumulador de polímero de lítio de mudança rápida e fonte de alimentação USB	M27x	Z270A/ Z270G	X	X	X
Fonte de alimentação de carga por USB com 4 conectores primários intercambiáveis (para Z270A/ Z270G)	M27x	Z270L	0	0	0
Sonda de teclas	Z270S	Z270S	X	X	—
Conjunto de cabos		GTY3620 03P0002	X	X	X
1 Par de pinças Kelvin	KC4	Z227A	X	0	X
1 Par de sondas Kelvin	KC27	Z227B	0	0	0
1 Pinça Kelvin e 1 Sonda Kelvin	KC&S	Z227C	0	X	0
Sondas Kelvin concêntricas para a medição de 4 condutores	KCC	Z2270	0	0	0
Tambor de cabo para medições de quatro condutores, 100 metros	KCV100	Z227E	0	0	0
Mala de capa dura preto cor-de-laranja	HC40	Z270K Z270H	X	X	X
Suporte magnético e fixação por velcro	HIT-Clip	Z117A	0	0	0
Adaptador COIL 10 µH, 50 H	Adaptador COIL 50mH	Z270F	0	0	—
Adaptador COIL 10 µH, 500 H	Adaptador COIL XTRA	Z270M	0	0	—
Conjunto de pontas de prova com pinças tipo crocodilo para Adaptador COIL XTRA	KSC-3L	Z110C	0	0	—
Cabo de adaptador de 4 mm macho para 6 mm fêmea	AK-4M/6F	Z110L	0	0	0
Expansão de funções para 16 sequências de teste, cada com até 63 passos de teste	Sequências Expert	Z270P	0	0	0
IZYTRONIQ Licença Business Starter	S101S & Z956A	S101S & Z956A	X	X	X

Legenda

X = Padrão 0 = Opção — = impossível, não previsto

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Valores característicos

Legenda: D = Dígito, d/IM = do intervalo de medição, d/VM = do valor de medição

Mess-Função de medição (Entrada)	Intervalo de medição	Resolução com valor final do intervalo de medição		Impedância de entrada		Incerteza intrínseca com condições de referência ±(... % d/VM + ... D)				Capacidade de sobrecarga ⁴⁾		
		30000	3000	≡	~ / ≡	30000	3000	30000	30000	Valor	Tempo	
V	300 mV	10 µV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,15 + 10 ¹⁰⁾				1000 V CC AC eff Seno ⁶⁾	permanente	
	3 V	100 µV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,15 + 10						
	30 V	1 mV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,15 + 10		0,5 + 30	1,0 + 30			
	300 V	10 mV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,2 + 20						
	1000 V	100 mV		9 MΩ	9 MΩ // < 50 pF	0,2 + 20						
				Queda de tensão aprox. com valor final IM			≡	~ ^{1) 11)}	≡ ^{1) 11)}			
A	300 µA	10 nA			70 mV	0,25 + 10			1 + 30	0,3 A	permanente	
	3 mA	100 nA			165 mV	0,15 + 10			0,5 + 30			1,0 + 30
	30 mA	1 µA			190 mV							
	300 mA	10 µA			450 mV							
	1 A	100 µA			1,2 V							
	Factor 1:1/10/100/1000	Entrada de medição		Impedância de entrada			≡	~ ^{1) 11)}	≡ ^{1) 11)}			
A >C @ V _{CA} / V _{CC}	0,3/3/30/300 A		300 mV	Entrada de medição de tensão aprox. 9 MΩ (tomada >C V)		0,15 + 10 ¹⁰⁾			0,5 + 30	1,0 + 30	Entrada de medição ⁶⁾	
	3/30/300/3k A		3 V						mais erro do sensor de corrente de pinça		1000 V máx. 10 s	
				Tensão em ralenti	Corrente de medição com valor final IM	±(... % d/VM + ... D)						
mΩ @ Pulso 1A (4 condutores)	3 mΩ	0,001 mΩ		2,8 ... 3,8 V	1 A	3000			1,0 + 20		±0,6V ¹⁴⁾ permanente	
	30 mΩ	0,01 mΩ		2,8 ... 3,8 V	1 A				0,5 + 7			
	300 mΩ	0,1 mΩ		2,8 ... 3,8 V	1 A							
mΩ @ 200 mA (4 condutores)	30 mΩ	0,01 mΩ		> 4 V	200 mA				0,5 + 7 ¹⁶⁾		±0,6V ¹⁴⁾ permanente	
	300 mΩ	0,1 mΩ		> 4 V	200 mA							
mΩ @ 20 mA (4 condutores)	30 Ω	10 mΩ		> 4 V	20 mA				0,5 + 7		±0,6V ¹⁴⁾ permanente	
R ₁₀ (2 condutores) ¹⁸⁾ EN61557 ¹⁷⁾	@ 200 mA: 3 Ω	1 mΩ		> 4 V	200 mA				2,5 + 10 ¹⁰⁾		±0,6V ¹⁵⁾ permanente	
	@ 20 mA: 30 Ω	10 mΩ		> 4 V	20 mA				2,5 + 10 ¹⁰⁾			
Ω (2-condutores)	300 Ω	10 mΩ		< 1,4 V	aprox. 300 µA	0,2 + 30 ¹⁰⁾				1000 V CC AC eff Seno	máx. 10 s	
	3 kΩ	100 mΩ		< 1,4 V	aprox. 100 µA	0,15 + 10 ¹⁰⁾						
	30 kΩ	1 Ω		< 1,4 V	aprox. 10 µA	0,15 + 10						
	300 kΩ	10 Ω		< 1,4 V	aprox. 1 µA	0,15 + 10						
	3 MΩ	100 Ω		< 1,4 V	aprox. 0,2 µA	0,5 + 10						
	30 MΩ	1 kΩ		< 1,4 V	aprox. 0,03 µA	2,0 + 10						
Ω) →	300 Ω	100 mΩ		aprox. 3 V	aprox. 1 mA const.				1 + 5			
	4,5 V ³⁾	1 mV		aprox. 8 V					0,5 + 2			
				Resistor de descarga	U _{0 máx}	±(... % d/VM + ... D)						
F	30 nF	10 pF		10 MΩ	0,7 V	±(... % d/VM + ... D)				1000 V CC AC eff Seno	máx. 10 s	
	300 nF	100 pF		1 MΩ	0,7 V	1,5 + 10 ^{4) 10)}						
	3 µF	1 nF		100 kΩ	0,7 V	1 + 6 ⁴⁾						
	30 µF	10 nF		12 kΩ	0,7 V	1 + 6 ⁴⁾						
	300 µF	100 nF		3 kΩ	0,7 V	5 + 6 ⁴⁾						
					f _{min} ⁹⁾	±(... % d/VM + ... D)						
Hz (V)/ Hz (A) Hz (A)	300 Hz	0,01 Hz			1 Hz				0,05 + 5 ⁸⁾		Hz (V) ⁶⁾ , Hz(A>C) ⁶⁾ , 1000 V Hz (A): ⁷⁾	máx. 10 s
	3 kHz	0,1 Hz										
	30 kHz	1 Hz										
	300 kHz	10 Hz										
		Resolução	IM de tensão ¹³⁾	IM de frequência	±(... % d/IM + ... D)							
% ¹⁸⁾	10,0 ... 90,0		0,1%	3 V CA	15 Hz ... 1 kHz	0,2% d/IM + 8 D				1000 V CC CA eff Seno ⁶⁾	permanente	
	10,0 ... 90,0				> 1 kHz ... 4 kHz	0,2% d/IM/kHz + 8 D						
	5,0 ... 95,0			30 V CA	15 Hz ... 1 kHz	0,2% d/IM + 8 D						
	15,0 ... 85,0				> 1 kHz ... 4 kHz	0,2% d/IM/kHz + 8 D						
RPM ¹⁸⁾	30 ... 30000	1 RPM										
						±(... % d/VM + ... K) ⁹⁾						
°C / °F	Pt 100	-200 ... +850 °C	0,1 °C						0,5 + 1,5	1000 V CC/CA eff Seno	máx. 10 s	
	Pt 1000	-200 ... +850 °C							0,5 + 1,5			
	K (NiCr-Ni)	-250 ... +1372 °C							1 + 5			

¹⁾ 15, 45 ... 65 Hz ... Seno de 100 kHz. Influências, veja Seite 5.

²⁾ aos 0 ° ... + 40 °C
³⁾ Indicação até, no máx. 4,5 V, acima disto, sobrecarga "OL".
⁴⁾ A indicação é válida para medições em capacitores de filme
⁵⁾ Frequência mais baixa medível com sinal de medição sinusoidal simétrica ao ponto zero
⁶⁾ Capacidade de sobrecarga da entrada de medição de tensão:
 Limitação de potência: Frequência x Tensão máx. 6 x 10⁶ V x Hz @ U > 100 V
⁷⁾ Capacidade de sobrecarga da entrada de medição de corrente: valores de corrente máximos, veja intervalos de medição de corrente

⁸⁾ Sensibilidade de entrada de sinal sinusoidal 10% a 100% do intervalo de medição de tensão ou corrente; Limitação: no intervalo de medição mV 30% d/IM,
 No intervalo de medição A, são válidos intervalos de medição de tensão de máx. 10 kHz
⁹⁾ Mais o desvio do sensor
¹⁰⁾ Com função ZERO ativa
¹¹⁾ A exatidão é válida a partir de 1 % d/IM; no ponto zero, devido ao conversor TRMS, valores < 50 dígitos são suprimidos
¹²⁾ Tempo de arrefecimento 10 min
¹³⁾ Intervalo de sinal 30% a 100% do intervalo de medição de tensão
¹⁴⁾ No caso de sobrecarga é ativado o fusível integrado FF1A/1000V

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

- ¹⁵⁾ No caso de sobrecarga é ativado o fusível integrado FF0,315A/1000V
¹⁶⁾ Para intervalo de medição 30 mΩ e 300 mΩ com função TComp ativa
¹⁷⁾ Para a verificação conforme à norma, tem de ser ajustada uma corrente de teste de 200 mA, para o intervalo de medição 0,2-2 Ω.
¹⁸⁾ apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT

Medição de isolamento

(apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)

Intervalo de medição	Resolução	Tensão nominal U _{ISO}	Incerteza intrínseca com condições de referência ±(% d/VM + D)
3 ... 1000 V ¹⁾	1 V	Ri=1MΩ	3 + 3
300 kΩ ²⁾	0,1 kΩ	50/100/250/500/1000 V	2 + 10
3 MΩ	1 kΩ	50/100/250/500/1000 V	2 + 10
30 MΩ	10 kΩ	50/100/250/500/1000 V	2 + 10
300 MΩ	100 kΩ	50/100/250/500/1000 V	5 + 10
3000 MΩ	1 MΩ	250/500/1000 V	5 + 10

- ¹⁾ Medição de tensão externa TRMS (V_{CA+CC}) com entrada de resistência de 1 MW
 Largura da banda de frequência > 65 Hz ... 500 Hz, exatidão 3% + 30 dígitos
²⁾ A medição MW com U_{ISO} tem a corrente limitada para 1 mA. Devido a esta razão ocorre na medição de baixas resistências de isolamento um desvio de U_{Real} para U_{Nom}, ou seja, U_{Real} se torna mais pequeno. Exemplo: com R_{ISO} 200 kW máx. 200 V.

Função de medição	Tensão nominal U _N	Tensão em ralenti U ₀ máx.	Corrente nominal I _N	Corrente de curto-circuito I _k	Sinal acústico com	Capacidade de sobrecarga	
						Valor	Tempo
U _{Exter} /MΩ@U _{ISO}	—	—	—	—	U>1000 V	1000 V [≈]	permanente
MΩ@U _{ISO}	50 100	1,2x U _{ISO}	1,0 mA	< 1,4 mA	U>1000V	1000 V [≈]	10 s

Medição de curto-circuito entre espiras (apenas METRAHIT IM XTRA BT ou METRAHIT IM E-DRIVE BT com adaptador COIL opcional)

Intervalo de medição	Resolução	Tensão nominal U _{nom}	Incerteza intrínseca com condições de referência ±(% d/VM + D)
0,3 V ... 1000 V ¹⁾		Ri=1MΩ	3 + 30 > 100 D
10,0 ... 30,9 μs	0,1 [μs]	1000 V	1% d/VM. +/- 10 D ²⁾
31 ... 250 μs	1 [μs]		

- ¹⁾ Medição de tensão externa TRMS (V_{CA+CD}) com resistência de entrada 1 MW, largura da banda de frequência > 65 Hz ... 500 Hz, exatidão 3% + 30 dígitos
²⁾ O valor de tempo para vários adaptadores COIL pode variar em até 10%. Isto não tem qualquer influência, se efetuar medições com o mesmo adaptador COIL, comparando os entre elas.

Intervalos de medição de indutância de adaptadores COIL opcionais:

- Adaptador COIL XTRA (Z270M): 10 μH até 5 H
- Adaptador COIL 50mH (Z270F): 10 μH até 50 mH

Relógio interno

Formato de tempo DD.MM.AAAA hh:mm:ss
 Resolução 0,1 s (carimbo de tempo de valores de medição)
 Exatidão ±1 min/mês
 Influência de temperatura 50 ppm/K

Condições de referência

Temperatura ambiente +23 °C ±2 K
 Humidade relativa 40% ... 75%
 Frequência da grandeza de medição 45 Hz ... 65 Hz
 Forma de curva da grandeza de medição Seno
 Tensão de alimentação 4,0 V ±0,1 V

Grandezas de influência e efeitos de influência

Grandeza de influência	Intervalo de influência	Grandeza de medição/ intervalo de medição ¹⁾	Efeito de influência (...% d/VM + ... D)/10 K
Temperatura	0 °C ... +21 °C +25 °C ... +40 °C	V \approx	0,2 + 5
		V \approx	0,4 + 5
		300 Ω ... 3 MW	0,5 + 5
		30 MΩ	1 + 5
		mA/A \approx	0,5 + 5
		mA/A \approx	0,8 + 5
		30 nF ... 300 μF	2 + 5
		Hz	0,2 + 5
		°C/°F (Pt100/Pt1000)	0,5 + 5

- ¹⁾ Com ajuste de ponto zero

Influência de frequência para intervalos de medição de tensão V_{CA} V_{CA+CC}

Intervalo de frequência	Desvio ¹⁾		
	Intervalo de 300 mV ± (...% d/VM. + ...D)	Intervalo 3 V, 30 V, 300 V ²⁾ ± (...% d/VM. + ...D)	Intervalo de 1000 ²⁾ ± (...% d/VM. + ...D)
15 Hz ... 45 Hz	2 + 30	2 + 30	2 + 30
> 65 Hz ... 1 kHz	0,5 + 30	0,5 + 30	1 + 30
> 1 kHz ... 10 kHz	2 + 30	1,5 + 30	10 + 30
> 10 kHz ... 20 kHz	3 + 30	1,5 + 30	—
> 20 kHz ... 50 kHz	3 + 30	5 + 30	—
> 50 kHz ... 100 kHz	10 + 30	10 + 30	—

- ¹⁾ para sinais de entrada sinusoidais > 10% a 100% do intervalo (intervalo mV: a partir de 30% do intervalo); com 1% até 10% do intervalo, f < 50 kHz, aumento do erro intrínseco em 0,2% do valor final do intervalo.
²⁾ Capacidade de sobrecarga da entrada de medição de tensão: Limitação de potência: Frequência x Tensão máx. 6 x 10⁶ V x Hz @ U > 100 V

Influência de frequência dos intervalos de medição de corrente I_{CA} / I_{CA+CC}

Intervalo de frequência	Efeito de influência ¹⁾	
	300 μA a 300 mA ± (...% d/VM. + ...D)	Intervalo de 1 A ± (...% d/VM. + ...D)
15 Hz ... 45 Hz	2 + 30	2 + 30
> 65 Hz ... 1 kHz	1 + 30	1 + 30
> 1 kHz ... 2 kHz	1 + 30	1 + 30
> 2 kHz ... 5 kHz	1 + 30	3 + 30
> 5 kHz ... 10 kHz	5 + 30	5 + 30

- ¹⁾ para sinais de entrada sinusoidais > 10% a 100% do intervalo.

Grandeza de influência	Intervalo de influência	Grandeza de medição/ intervalo de medição	Efeito de influência ¹⁾
Fator de crista CF	1 ... 3	V \sim , A \sim	± 1% d/VM
	> 3 ... 5		± 3% d/VM

- ¹⁾ Exceto forma de curva sinusoidal

Grandeza de influência	Intervalo de influência	Grandeza de medição	Efeito de influência
Relative Humidade do ar relativa	75% 3 dias Aparelho desligado	V, A, Ω, F, Hz, °C	1 x Incerteza intrínseca
Tensão do acumulador		dito	Contido na incerteza intrínseca

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Grandeza de influência	Intervalo de influência	Grandeza de medição/ Intervalo de medição	Atenuação
Tensão de interferência modo normal	Grandeza de interferência máx. 1000 V ~	V =	> 90 dB
	Grandeza de interferência máx. 1000 V ~ 50 Hz ... Seno de 60 Hz	3 V ~,	> 90 dB
		30, 300 V ~	> 150 dB
		1000 V ~	> 150 dB
Tensão de interferência modo de série	Grandeza de interferência V ~, o respetivo valor nominal do intervalo de medição, máx. 1000 V ~, 50 Hz ... Seno de 60 Hz	V =	> 50 dB
	Grandeza de interferência máx. 1000 V —	V ~	> 50 dB

Tempo de ajuste (após seleção manual de intervalo)

Grandeza de medição/ Intervalo de medição	Tempo de ajuste da indicação digital	Função de salto da grandeza de medição
V =, V ~ A =, A ~	1,5 s	de 0 para 80% do valor final do intervalo de medição
300 Ω ... 3 MΩ	2 s	de ∞ para 50% do valor final do intervalo de medição
30 MΩ, MΩ@U _{ISO}	máx. 5 s	
Continuidade °C (Pt 100)	< 50 ms máx. 3 s	
→	1,5 s	de 0 para 50% do valor final do intervalo de medição
30 nF ... 300 μF >10 Hz	máx. 5 s 1,5 s	

Indicação

Visor gráfico a cores TFT (55 mm x 36 mm) com indicação analógica e digital e com indicação da unidade de medição, tipo de corrente e várias funções especiais.

Iluminação de fundo

A iluminação de fundo ativada pode ser regulada através de um sensor luminoso.

Gráfico de barras analógico (indicação de barras)

Escalonamento	linear
Indicação de polaridade	com comutação automática
Taxa de medição	40 medições/s e atualização da indicação

Indicação de valores de medição digital

Resolução/altura de cifras	320x480 Dots, 12 mm
Número de casas	31.000/3100
	4¼ casas nas funções de medição V, A, HZ e Ω, dependente do ajuste de parâmetros
Indicação de overflow	É indicado "OL" ≥ 31 000 dígitos respetivamente ≥ 3 100 dígitos
Indicação de polaridade	É indicado o sinal "-", com o polo positivo em "⊥"
Taxa de medição	10 medições/s e 40 medições/s com função MIN/MAX, exceto funções de medição Capacitância, ciclo de frequência e de ciclo de trabalho
Atualização da indicação	2 x/s, em cada 500 ms

Segurança elétrica

Categoria de proteção	II conforme EN 61010-1
Categoria de medição	CAT III CAT IV
Tensão nominal	1000 V 600 V
Grau de sujidade	2
Tensão de teste	7,4 kV~ conforme EN 61010-1

Fusível

Intervalos de medição de corrente & medição de 4 condutores -mΩ- Intervalos de medição	F1: FF 1 A/1000 V CA/CC; 6,3 mm x 32 mm Fusível com capacidade de corte de 30 kA aos 1000 V CA/CC; protege a entrada de medição de corrente nos intervalos 300 μA a 1 A
intervalos de medição de 2 condutores Ω (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)	F2: FF 0,315 A/1000 V 6,3 mm x 32 mm Fusível com capacidade de corte de 30 kA aos 1000 V CA/CC

Alimentação de corrente

Módulo de acumulador	3,7 V 4000 mAh LiPo (autodescarga de aprox. 25% por ano)
Duração de operação	aprox. 20 h (sem medição MΩ _{ISO} /R _{Lo} / medição de 4 condutores R)
Controlo de bateria	Indicação do estado de carga mediante símbolo de bateria " ". Pesquisa do exato estado de carga atual em % através de função de menu.
Função Power OFF	O multímetro se desliga automaticamente: – se a tensão do acumulador estiver inferior a aprox 3,6 V – se não for acionado nenhuma tecla ou seletor durante um tempo ajustável (10 ... 59 min) e se multímetro não estiver no modo LIGADO PERMANENTE

Os módulos de acumulador têm de ser carregados externamente.

Função de medição	Tensão nominal U _N	Resistência do objeto de teste	Duração de operação em horas	Número de medições possíveis com corrente nominal conforme EN 61557
V =			20 ¹⁾	
V ~			15 ¹⁾	
RISO	100 V	1 MΩ	5	
	100 V	100 kΩ		300
	500 V	500 kΩ		60
	1000 V	2 MΩ		20

¹⁾ no caso da operação de interface Tempos x 0,7

Compatibilidade eletromagnética CEM

Emissão de interferências EN 61326-1 Classe B

Resistência a interferências EN 61326-1

Durante uma interferência eletromagnética pode ocorrer um curto desvio do valor de medição de até 10%, limitando a qualidade de operação especificada.

METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Condições ambientais

Intervalo de exatidão	0 °C ... +40 °C
Temperaturas de serviço (Temp. de armazenamento com acumulador)	-10 °C ... +50 °C -20 °C ... +50 °C com cobertura de proteção em borracha
Temperaturas de armazenamento	-25 °C ... +70 °C (sem acumulador)
Humidade do ar relativa	40 ... 75 %, com condensação excluída
Altura acima do nível do mar	até 2000 m
Local de utilização	em espaços interiores; no exterior: apenas dentro das condições ambientais especificadas

Interface de dados

Tipo	Bluetooth 4.2
Banda de frequência	2,402 ... 2,480 GHz
Potência de transmissão	máx. 91 mW
Funções	- Pesquisa de funções de medição e parâmetros - Pesquisa de dados de medição atuais

Memória de valores de medição do aparelho

Tamanho da memória	64 MBit para aprox. 300.000 valores de medição com indicação de data e hora
--------------------	---

Estrutura mecânica

Invólucro	Material sintético resistente ao impacto (ABS)
Dimensões	235 mm x 105 mm x 56 mm (Sem cobertura de proteção em borracha)
Peso	aprox. 0,7 kg com módulo de alimentação
Grau de proteção	Invólucro: IP 52 (Compensação da pressão mediante o invólucro) Exerto da tabela para o significado do código IP

IP XY (1ª cifra X)	Proteção contra a penetração de corpos estranhos sólidos	IP XY (2ª cifra Y)	Proteção contra a penetração de água
0	não protegido	0	não protegido
1	≥ 50,0 mm Ø	1	Gotejamento vertical
2	≥ 12,5 mm Ø	2	Gotas (inclinação de 15°)
3	≥ 2,5 mm Ø	3	Água pulverizada
4	≥ 1,0 mm Ø	4	Salpicos de água
5	protegido contra pó	5	Água de jato

Regulamentos e normas aplicados

EN 61010-1	Regulamentos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controlo, regulação e uso laboratorial – Parte 1: Requisitos gerais
EN 61010-2-033	Regulamentos de segurança para equipamentos elétricos de medição, controlo, regulação e uso laboratorial – Parte 2-033: Requisitos especiais para multímetros portáteis e outros instrumentos de medição portáteis para uso doméstico e profissional, adequados para medir tensões de rede
EN 61326-1	Equipamento elétrico para medição, controlo, regulação e uso laboratorial - requisitos de CEM - Parte 1: Requisitos gerais
EN 60529	Equipamento de teste e métodos de teste – Categoria de proteção por invólucro (código IP)
EN 61557-1 (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)	Segurança elétrica em sistemas de distribuição de baixa tensão até CA 1000 V e CC 1500 V - Equipamento para teste, medição ou monitorização de medidas de proteção Parte 1: Requisitos gerais
EN 61557-2 (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)	Parte 2: Resistência de isolamento
EN 61557-4 (apenas METRAHIT IM XTRA BT e METRAHIT IM E-DRIVE BT)	Parte 4: Resistência de condutores de terra, condutores de proteção e condutores de ligação equipotencial

METRAHIT IM XTRA BT com acessórios COIL Adapter 50mH (Z270F)



METRAHIT IM XTRA BT com acessórios COIL Adapter XTRA (Z270M)



METRAHIT IM XTRA BT & METRAHIT IM E-DRIVE BT & METRAHIT IM TECH BT

Testador de isolamento, Medidor de milliohm, Multímetro TRMS, Medidor de curto-circuito entre espiras

Informações para encomenda

Designação	Tipo	Ref. ^a de artigo
Multímetro, medidor de milliohm e testador de isolamento (COIL Ready) com visor gráfico, Bluetooth e software IZYTRONIQ Business Starter. R-ISO até 1 kV & mΩ @ 200 mA 2 condutores & mΩ @ 200 mA 4 condutores & mΩ @ 1 A 4 condutores. O volume de fornecimento contém o DMM (M273D), sonda de teclas, conjunto de cabos, 1 par de pinças Kelvin, mala de capa dura, acumulador LiPo, fonte de alimentação com conector USB, certificado de calibração e licença de software	METRAHIT IM XTRA BT	M273S
Multímetro, medidor de milliohm e testador de isolamento (COIL Ready) com visor gráfico, Bluetooth e software IZYTRONIQ Business Starter. R-ISO até 1 kV & mΩ @ 200 mA 2 condutores & mΩ @ 200 mA 4 condutores & mΩ @ 1 A 4 condutores. O volume de fornecimento contém o DMM (M274B), sonda de teclas, conjunto de cabos, 1 pinça Kelvin e 1 sonda Kelvin, mala de capa dura, acumulador LiPo, fonte de alimentação com conector USB, certificado de calibração e licença de software.	METRAHIT IM E-DRIVE BT	M274S
Multímetro e medidor de milliohm com visor gráfico, Bluetooth e software IZYTRONIQ Business Starter. 4 condutores mΩ @ 200 mA e 1 A. O volume de fornecimento contém o DMM (M272B), 1 par de pinças Kelvin, conjunto de cabos, mala de capa dura, acumulador LiPo, fonte de alimentação com conector USB, certificado de calibração e licença de software.	METRAHIT IM TECH BT	M272S
Expansão de funções		
Funções de sequência Expert METRAHIT IM: Expansão de funções para 16 sequências de teste, cada com até 63 passos de teste	Funções de sequência Expert	Z270P
Acessórios Cabos e adaptadores		
Conjunto de cabos (1 par de cabos de medição) 1,2 m, com marca VDE-GS, 600 V CAT IV 1 A ¹⁾ , 1000 V CAT III 1 A 1) 1000 V CAT II 16 A 2)	KS17-2	GTY3620034P0002
Conjunto de cabos com pontas de aço de 2 mm Ø—com comprimento de ligação de 120 cm, 1000 V/CAT II	KS17-S	Z110H
Cabo de adaptador 4 mm Male para 6 mm Female para o conector de carga de veículos híbridos e elétricos	AK-4M/6F	Z110L
Conjunto de cabos incl. pontas de prova, pinças e pontas de prova EUA (1000 V CAT II / III 20 A)	KS-NTS	Z110W
Pinça tipo crocodilo (1 par) para KS17-2; 1000 V CAT III 16 A	KY95-3	Z110J
Sensor de corrente de pinça 10 mA ... 100 A, 1 mV/10 mA, abertura da pinça: 15 mm Ø	WZ12B	Z219B
Clips Kelvin (1 conjunto = 2 unidades) para a ligação de 4 polos de objetos de medição de resistência Ohm de muito baixo valor, comprimento de cabo 150 cm	KC4	Z227A
Sondas Kelvin (1 conjunto = 2 unidades) com pontas em aço duplas para a ligação de 4 polos de objetos de medição de resistência Ohm de muito baixo valor	KC27	Z227B
Conjunto de clip e sonda Kelvin com um clip Kelvin e uma sonda Kelvin com duas pontas de aço inox para a medição de 4 condutores, Comprimento do cabo 120 cm com conectores angulares de 4 mm	KC&S	Z227C
Sondas Kelvin concêntricas para a medição de 4 condutores em pontos de medição de difícil acesso ou em pontos de medição adjacentes; Comprimento de cabo 100 cm, 300 V CAT II, 10 A, 4 conectores de cabo angulares de 4 mm com ângulo de 90°	KCC	Z2270
Tambor de cabo para medições de quatro condutores em grandes objetos (cabo de extensão de 2 polos), comprimento de cabo 100 metros	KCV100	Z227E
Acumulador de polímero de lítio, 14,8 Wh	M27x	Z270A
Acumulador de polímero de lítio, 14,8 WhA	M27x	Z270G
Fonte de alimentação de carga	M27x	Z270L
Adaptador Coil para a deteção de curto-circuito entre espiras em indutâncias de 10 µH até 50 mH	COIL Adapter 50mH	Z270F
Adaptador Coil para a deteção de curto-circuito entre espiras em indutâncias de 10 µH até 5 H	COIL Adapter XTRA	Z270M
Conjunto de pontas de prova com pinças tipo crocodilo para o adaptador COIL XTRA para a ligação do Adaptador COIL XTRA em máquinas de corrente trifásica; 1000 V CAT II / 16 A, 1000 V CAT III / 1 A, 600 V CAT IV / 1 A, comprimento de cabo 1,3 m (sem pontas de prova e conectores angulares)	KSC-3L	Z110C
Sonda de teclas	Z270S	Z270S
Sensor de corrente de pinça CA/CC 5 mA ... 30 A, 100 mV/A	CP30	Z201B
Sensor de corrente de pinça CA/CC 0,5 ... 30 A, 5 ... 300 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP330	Z202B
Sensor de corrente de pinça CA/CC 0,5 ... 100 A, 5 ... 1000 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP1100	Z203B
Sensor de corrente de pinça CA/CC 0,5 ... 125 A, 5 ... 1250 A, 10 mV/A, 1 mV/A	CP1800	Z204A
Acessórios para a medição de temperatura através de termómetro de resistência		
Sensor de temperatura Pt100 para medições de superfície e de imersão, -40 ... +600 °C	Z3409	GTZ3409000R0001
Sensor de temperatura Pt1000 para medições em gases e líquidos, -50 ... +220 °C (para a assistência técnica em equipamentos domésticos)	TF220	Z102A
Sensor de forno Pt100, -50 ... +550 °C	TF550	GTZ3408000R0001
Acessórios para a proteção e transporte		
Mala de capa dura com almofada em material sintético e compartimentos moldados para 1 multímetro e 2 acumuladores, bem como 2 compartimentos universais para acessórios.	HC40	Z270K (preto) Z270H (cor-de-laranja)
Suporte magnético e fixação por velcro (fixados na cobertura de proteção em borracha)	HIT-Clip	Z117A
Fusíveis de reserva		
Inserto de fusível para F1 para intervalos de medição de corrente: FF1 A/1000 V CA/CC (10 unid.)	FF1 A/1000 V CA/CC	Z1090
Inserto de fusível para F2 para intervalos de medição de mΩ: FF0,315 A/1000 V CA/CC (10 unid.) (não METRAHIT IM TECH BT)	FF0,315 A/1000 V CA/CC	Z109P

¹⁾ com capas de segurança colocadas

²⁾ sem capas de segurança colocadas

Para informações adicionais sobre os acessórios, consulte

- o catálogo Measuring and Test Technology
- a Internet em www.gossenmetrawatt.de

© Gossen Metrawatt GmbH

Elaborado na Alemanha • Reservado o direito a erros / alterações • Encontra uma versão em PDF na internet

Todas as marcas comerciais, marcas comerciais registadas, logótipos, designações de produtos e nomes de empresas são propriedade dos respetivos proprietários.

 **GOSSEN METRAWATT**

Gossen Metrawatt GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Alemanha

Telefone +49 911 8602-0
Fax +49 911 8602-669
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com